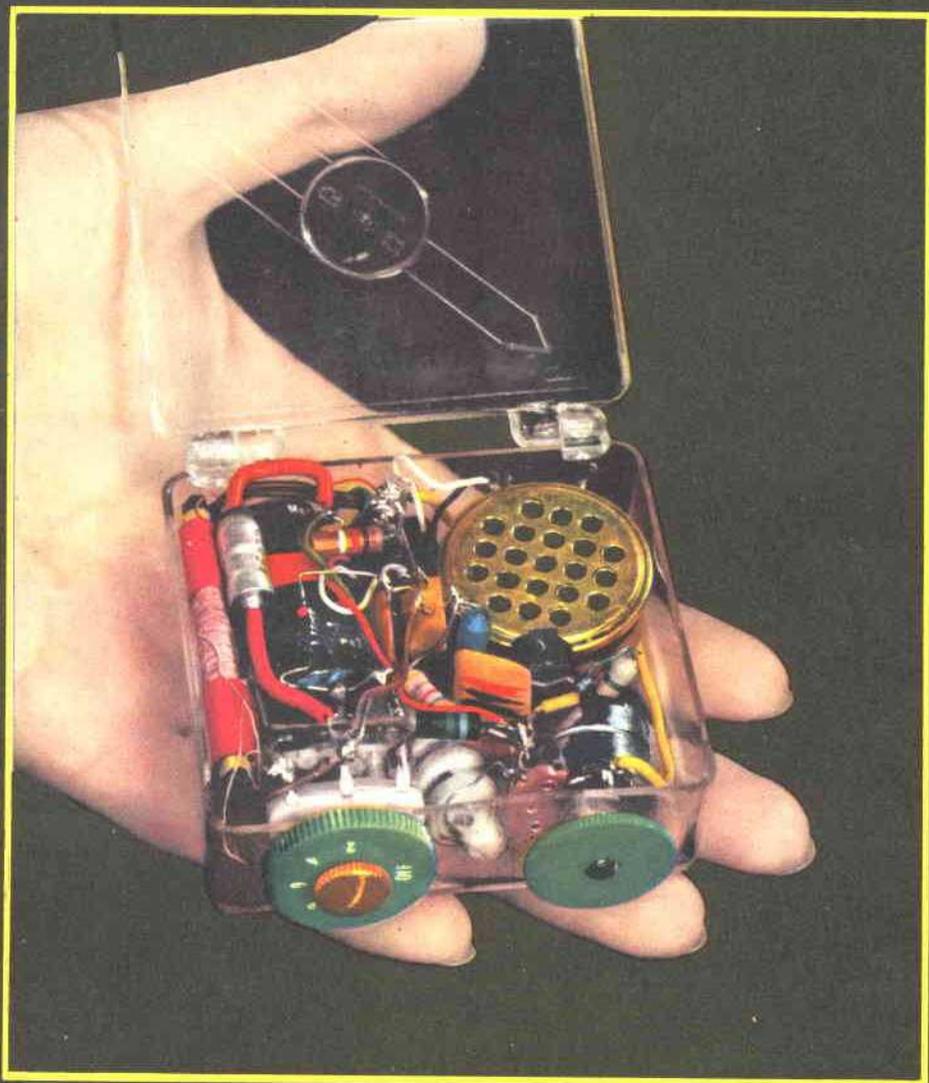
Costruire diverte

Rivista di tecnica applicata

NUMERO SPECIALE
DEDICATO ESCLUSIVAMENTE
ALL'ELETTRONICA

ANNO 2 N. 3
MARZO 1960

mensile LIRE 150

n. 3 MARZO 1960 ANNO II

Direttore Tecnico: GIANNI BRAZIOLI

Direzione - Redazione - Amministrazione:
Via Triachini, 1 - BOLOGNA - Tel. 39.29.37

Direttore Responsabile: ERIO CAMPIOLI

Progettazione ed esecuzione grafica:
SCUOLA GRAFICA SALESIANA di Bologna
in collaborazione con il Sig. Carlo Brunelli.

Distribuzione: S.A.I.S.E. - via Viotti, 8a - Torino

Concessionari esclusivi per la pubblicità:
Piemonte, Emilia, Toscana, Lazio: Sig. G. Girardi
Via Indipendenza, 22 - Bologna - Tel. 23 99 29

Lombardia: Ditta PUBLISPORT
Via Vasari, 24 - Milano - Tel. 58.81.95

SOMMARIO

In copertina: Ricevitore a tre Transistori con altoparlante (misura cm. 6 × 6 × 2.5)

Abbonamenti fino al 31 dicembre 1960:

per tre anni . . . . . L. 3500
per due anni . . . . . L. 2600
per un anno . . . . . L. 1500

Numeri arretrati L. 150

Autorizzazione del Tribunale di Bologna in data 29 agosto 1959 - n. 2858

È gradita la collaborazione dei lettori

Tutta la corrispondenza deve essere indirizzata a:
"COSTRUIRE DIVERTE" - Via Triachini, 1 - Bologna

Spedizione in abbonamento postale - Gruppo III

Se il tubo del Vostro televisore è esaurito... cambiarlo rappresenta una spesa di oltre 15.000 lire! Inoltre dovete ricorrere a un tecnico specialista che ve lo cambi e tra l'una e l'altra spesa andrete verso una cifra molte volte superiore alle 20.000 lire. Invece di cambiare il tubo, montate da Voi stessi il «Rigeneratore per tubi Marko» della ditta

M. MARCUCCI & C.

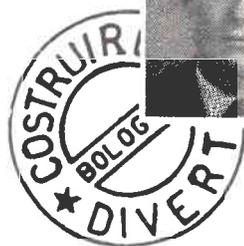
milano
via f.lli bronzetti, 37

Tre semplici operazioni:

1. sfilare lo zoccolo dal tubo del televisore
2. innestarlo nel «rigeneratore Marko»
3. innestare lo zoccolo del rigeneratore nel tubo ......

e il Vostro vecchio tubo funzionerà come da nuovo con tutta la sua luminosità e bontà nei dettagli. **Il rigeneratore «Marko» costa solo L. 2.650.**

m. marcucci & c.

Lettere al Direttore

Dopo il famoso articolo « Se avete un Sony » *apparso sul n.* 1/1960, *ricevetti molte e molte lettere che chiedevano dati supplementari sul* TR 610, *o la descrizione di altri modelli della Sony: per lo più schemi elettrici dei Sony entrati in Italia nel periodo* 1956-1958. *Inoltre, tanti lettori mi chiedevano di « raccontare » come sia stata possibile una così rapida evoluzione dell'elettronica nel Sol Levante.*

Beh! l'evoluzione del Giappone industriale non è difficile da capirsi: invece di piangere sui rottami dei caccia « Zero » e scindersi subito dopo in partiti e partitini, continuamente in lite tra loro e pronti a cercare di ostacolarsi l'un l'altro nei piani e nei progetti, i piccoli — ma saggi — « uomini gialli » si sono rimboccati le maniche e hanno attentamente esaminato la migliore produzione occidentale nel campo dell'elettronica (evidentemente è quello che promette il più vasto sviluppo-avvenire), quindi hanno creato diverse fabbriche che fanno invidia a industriali americani (è tutto dire!), che in breve tempo hanno portato i loro prodotti, particolarmente i ricevitori a transistori, a un livello d'eccellenza in campo internazionale con il vantaggio del basso costo, che assicura una penetrazione rapidissima sui mercati.

I risultati di questa volenterosa e intelligente politica sono i seguenti: nel 1950 *le stazioni radiotrasmittenti nel territorio nipponico erano* 4500*: oggi superano le* 35.000 *unità. Di queste, oltre* 15.000 *sono usate a servizio delle flotte di pescherecci, che sono tra i più attrezzati del mondo, infatti ciascuno è fornito di radiogoniometro, scandaglio per scoprire banchi di pesci, ecc. ecc.*

Altre 4000 *stazioni sono usate dalle organizzatissime forze di Polizia che nella sola Tokio dispone di innumerevoli radio-pattuglie, montate su autovetture dal motore truccato per potere — all'occorrenza — raggiungere, in un tempo incredibilmente basso, qualsiasi punto della seconda metropoli del mondo.*

La produzione industriale elettronica è stata di 230 milioni di dollari nel 1955, *di* 280 *milioni nel* 1956, *di* 560 *milioni nel* 1957, *di oltre* 700 *milioni nel* 1958!

Una nota interessante può riguardare la produzione di transistori, che nel 1948 *era già di* 14.600.000 *unità!*

E' notorio che la Sony e l'Hitachi, le due più grandi produttrici di transistori vendono i loro prodotti a diverse « Corporations » Americane, che li ristampano con la loro sigla e li rivendono come propri.

Questa prova di cieca fiducia da parte degli americani, proprio loro!, è indicativa per quel che può essere la qualità di questi prodotti.

Fig. 1 - Schema elettrico del « Sony TR 55 ».

Ora i Nipponici battono alla nostra *porta: la Sony sta costruendo la sua prima fabbrica europea in Irlanda e si prepara ad invadere l'Europa con i suoi prodotti. E i nostri industriali, che sono abituati a far vendere i loro ricevitori a* 30 - 35.000 *lire, come la metteranno?*

Comunque si sia, appena la Sony comincerà la produzione di massa in Europa assisteremo a battaglie assai interessanti.

Spero di aver soddisfatto i lettori che mi chiedevano ragguagli generali sull'espansione dell'industria giapponese; per cui ora passeremo alla seconda parte delle richieste, quelle specificamente tecniche, esaminando la produzione della Sony e delle altre grosse fabbriche di ricevitori tascabili e non, a transistori.

Il più « vecchio » ricevitore della Sony apparso... in mano ai contrabbandieri (!) che innegabilmente sono sempre stati i distributori ufficiali (sic!) *dei ricevitori giapponesi è il modello* TR55.

Lo schema elettrico del ricevitore appare in fig. 1: *si tratta di un ricevitore supereterodina a* 5 *transistori del* 1954. *Oggi è decisamente superato, però nella sua « epoca » denunciava già uno spinto modernismo nelle soluzioni adottate. Il primo stadio è un convertitore autooscillante, cui seguono due stadi amplificatori MF, neutralizzati con due piccole capacità, cui segue il diodo rivelatore.*

La bassa frequenza del ricevitore è assai originale: viene usato un transistore NPN connesso con il « sistema complementare » al transistore PNP d'uscita: quindi, stadio singolo in classe A *per azionare l'altoparlante, cui perviene una potenza di soli* 20 *mW.*

Lo chassis del modernissimo « Sony TR 610 » parzialmente cablato. A destra della fotografia si noterà il canale di media frequenza con i tre trasformatori e i relativi transistori. A sinistra in alto la bobina oscillatrice. Nel foro largo centrale passa il magnete dell'altoparlante. Nel foro in alto a destra il potenziometro con interruttore.

Malgrado questa piccolissima potenza, i tecnici della Sony riuscirono ad elaborare un altoparlante talmente sensibile che l'ascolto era ugualmente forte e non difficoltoso.

Nel 1954, la Sony non produceva ancora transistori, per cui i 5 transistori usati erano dei Western Electric marcati « Sony » per concessione.

La pila d'alimentazione erogava 22,5 V., (il tipo per otofoni a valvole): infatti i transistori impiegati richiedevano tensioni relativamente elevate, per un buon rendimento, però il consumo era rilevante; anche a causa dello stadio d'uscita singolo, in cui circola una forte corrente anche in assenza di segnale.

L'apparecchio, come tutti i tascabili per onde medie della Sony, non prevedeva alcuna antenna esterna e disponeva di un jack per usare la cuffietta mono-auricolare al posto dell'altoparlante.

Il ricevitore che seguì al TR 55, *testè descritto, fu il* TR 57.

Questo « nuovo » ricevitore era molto simile come schema elettrico al precedente e variavano solo alcuni valori di polarizzazione e capacità.

Però, *il* TR 57 *era piuttosto indicativo sulle intenzioni della Sony: infatti* tutti *i componenti del ricevitore erano già costruiti dalla ditta e dai suoi affiliati « Japan ».*

Il transistore pilota BF, NPN, era già stato addirittura progettato *e costruito dalla Sony.*

Il risultato di queste modifiche, fu che il TR 57 *aveva un fruscio di fondo molto minore del precedente e una migliore sensibilità del precedente.*

I dati tecnici del TR 57 *erano i seguenti: Sensibilità* 1 *mV/metro, Potenza indistorta* 20 *mW, massima circa* 30 *mW.*

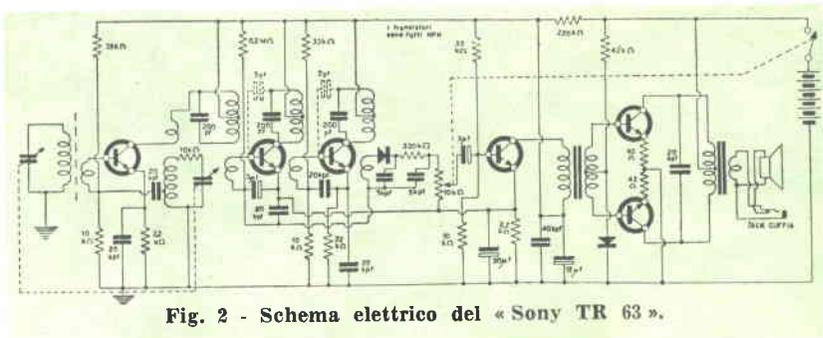



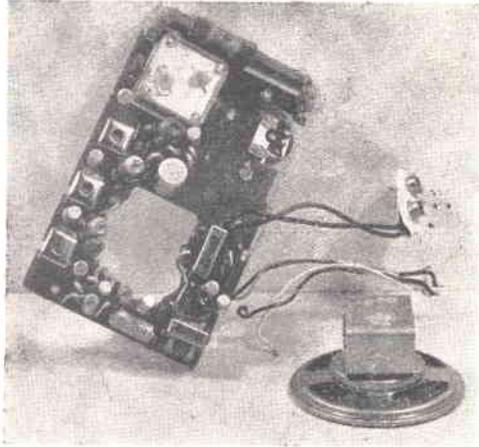
Fig. 2 - Schema elettrico del « Sony TR 63 ».

Il primo ricevitore realmente moderno come impostazione, prodotto dalla Sony, è il modello TR 63 *a* 6 *transistori, apparso un paio d'anni fa.*

Il TR 63 *può essere considerato un po' l'antesignano di tutti i ricevitori a transistori che ora sono sul mercato.*

Osserviamo lo schema a fig. 2*: Il reparto AF, tre transistori con ALPHA di oltre* 7 *MHZ è stato migliorato fino ad avere un vero « alto guadagno ». La bassa frequenza è radicalmente cambiata: il transistore pilota alimenta un push-pull in classe B che permette una potenza*

Fotografia dell'interno del « Sony TR 63 »: si noti l'evoluzione di tutti i materiali che in questo apparecchio sono ancora piuttosto « antiquati ». In particolare i transistori e i trasformatori MF.

Chassis del « Sony » a otto transistori di recente costruzione: sulla prossima puntata di questo servizio verrà trattata la riparazione di questi apparecchi e il problema della sostituzione delle parti avariate.

di 5 volte tanto, rispetto ai precedenti modelli, inoltre vi sono delle reali « trovate » tecniche: prima fra tutte l'uso di un nuovo semiconduttore chiamato « varistore » il quale è un diodo che varia le proprie caratteristiche secondo la temperatura con andamento ripido: questo « varistore » permetteva al TR 63 una buona stabilità termica al complesso: cioè in parole povere, che il ricevitore non distorcesse se usato in un ambiente a temperatura elevata: per esempio, durante un'escursione, d'estate.

Nei ricevitori per onde medie il TR 63 rimane, come dicevo, un po' il capostipite e i successivi TR 560, TR 610 ecc. non si distaccano poi molto.

I cinque transistori NPN impiegati, erano però ancora prodotti dalla Sony su licenza Western Electric: e questo fu l'ultimo ricevitore con questo compromesso, in quanto la Sony aveva già in cantiere i propri transistori: i futuri 2T65, 2T67 ecc. ecc.

Toh... sono già le 23! Parlando di Giappone e transistori il tempo è volato: ho un'idea.

Giù in centro c'è un « night » in cui si esibisce una giapponesina di cui mi hanno parlato molto bene: sapete che faccio? Completo la serata in chiave nipponica: chissà? Sarebbe di rigore che vi salutassi ora in Giapponese: ma purtroppo conosco poco questa lingua; comunque vi dico arrivederci al prossimo mese in cui magari non vi dirò come è finita questa serata, ma senz'altro finirò le note relative alla produzione e la riparazione dei tascabili giapponesi a transistori.

Vi saluto tutti.

Riceuitore microminiatura

Non più portatile, non più tascabile, ma da montare col microscopio!

Questo articolo presenta il più piccolo ricevitore a 3 transistori, funzionante in altoparlante, e senza antenna, che sia possibile costruire oggi senza usare soluzioni adatte solo a grandi industrie, come circuiti modulari, resistenze verniciate ed affini.

Seguendo passo passo le nostre istruzioni, potrete costruire un ricevitore più che buono come prestazioni e con un ingombro *minore* dei super-famosi ricevitori Giapponesi: il prototipo, o meglio i vari prototipi gradualmente sviluppati, erano contenuti in una scatolina di Plexiglass delle dimensioni di cm. 6 x 6 x 2,5; però costruttori particolarmente esperti potranno ancora ridurre questo ingombro.

Evidentemente, queste dimensioni estremamente miniaturizzate, possono essere raggiunte solo con l'uso di materiali semi-speciali ed estremamente moderni, che risultano comunque disponibili presso molti grossisti ben forniti: anzi diremo che solo la possibilità di approvvigionamento di queste parti ci ha spinti verso la realizzazione del progetto.

Ricevitore da cui è stato estratto l'altoparlante « BETA X 3 » per poterlo osservare meglio.

Purtroppo questi pezzi risultano per ora molto costosi: quindi questa realizzazione non è da tutti, però sappiamo che molti tra i nostri lettori desideravano qualcosa di simile a prescindere dal costo, quindi abbiamo impostato la realizzazione, che potrà comunque interessare anche i noncostruttori, come documentazione tecnico-pratica.

Questo ricevitore usa componenti che riteniamo addirittura ignoti alla massima parte dei lettori: quindi crediamo utile fare alcune note su queste parti inedite, prima di procedere alla descrizione del circuito.

Innanzi tutto, l'altoparlante: chi era abituato a considerare « miniatura » un'altoparlante con ingombro di 7 x 2,5 cm. non potrà che stupirsi del « Beta X 3 » arrivato fresco fresco dall'America: infatti questo altoparlante che permette una riproduzione buona, se comparata con i soliti modelli, ha un diametro di cm. 2,8 (!) più o meno come un bottone da soprabito! Malgrado le dimensioni, il fortissimo magnete di lega speciale contenuto, fa sì che la sensibilità del BETA X 3 sia sorprendente. Poichè il cono di questo altoparlante è delicatissimo, i costruttori hanno dato al tutto una forma inusitata, montando una custodia metallica attorno all'altoparlante per proteggerlo.

In sostanza, questo altoparlantino dall'aria un po' marziana, è una vera meraviglia della tecnica, e anche se il costo supera le 2000 lire..... bè: le vale!

Un'altra « meraviglia » è il condensatore variabile. Esso è un componente-ricambio dei nuovi ricevitori Giapponesi submicro.

Il più piccolo variabile di cui eravamo edotti, era sinora il Sony-Udagawa che misura cm. 2,5 x 2,5 x 1,3; anzi, molti dissero che ben difficilmente queste dimensioni si sarebbero potute ridurre, perchè entravano in gioco fattori dielettrici: a smentire queste voci è apparso il sub-miniatura PVC-2X, variabile da noi usato e costruito dalla già famosa Mitsumi Eletric Co, che misura cm. 1,7 x 1,7 x 1, malgrado che abbia due sezioni, con i compensatori!

Un'altra parte, reale miniatura, è la pila da ben 15 vols che misura cm. 3 x 1,4: stavolta siamo davvero orgogliosi di poter dire che si tratta di un prodotto Italiano: è la pila « Zeta mod. S30 ».

Evidentemente, anche le altre parti del ricevitore sono miniatura: la Ferrite è il tipo piatto che ora viene prodotta anche in Italia dalla nota ed apprezzata Ditta M. Marcucci e C.; i condensatori sono i prestigiosi Plessey: le resistenze, le «Allen Bradley » americane che vengono usate nei missili e dove occorrono prestazioni critiche e funzionamento certo.

Il trasformatore di uscita è il Sony TX-002-342, che pure essendo previsto per push-pull di transistori, si è usato come uscita per stadio singolo, lasciando non connessa la presa centrale del primario.

Il diodo è micro-miniatura: il modello 1G26 prodotto in Italia dalla SGS è distribuito dalla GBC.

Gli unici componenti che non si trovano in edizione miniaturizzata sono: le due impedenze RF, ed evidentemente, i transistori (!): questi ultimi comunque sono notoriamente miniatura di per sè.

Ora che si è parlato dei vari componenti, vediamo come sono stati utilizzati in questo montaggio, osservando lo schema elettrico del nostro micro-ricevitore.

Poichè dal complesso si voleva ottenere la ricezione sicura delle principali reti, con un volume sufficiente all'ascolto anche da più persone, e senza interferenze tra le stazioni, la nostra esperienza ci ha suggerito che occorrevano almeno tre transistori e un circuito molto efficente, per ottenere lo scopo.

Quindi si cominciò con i transistori, di cui il primo rivelatore a reazione + due amplificatori BF, per poi accorgerci che un

Ricevitore con il coperchio sollevato per l'ascolto. Si noti la ferrite a sinistra.

ricevitore così piccolo e privo di schermatura, risulta altamente critico se basato sulla rivelazione a reazione: infatti il primo montaggio sperimentale funzionava bene fin che era appoggiato e fermo, mentre cominciava a fischiare fortemente, appena preso in mano. Quindi fummo costretti a scartare questa pur comoda forma di progetto.

Come secondo circuito provammo il Reflex classicamente inteso: ora la stabilità c'era, però la sensibilità era scarsa e il ricevitore funzionava benino all'aperto o nei piani alti di una casa NON di cemento armato, mentre risultava assolutamente muto se usato in case di cemento armato, sotto i portici di un agglomerato di palazzi, a più di 20 Km. dalla emittente, e comunque nella buona metà dei casi in cui un portatile *deve* poter funzionare.

Per contro il reflex si era dimostrato ottimo come stabilità di funzionamento e selettività, per cui si decise di tentare il compromesso: potenziare il reflex con l'aggiunta di reazione in modo che risultasse più sensibile e potente pur senza divenire instabile.

Si osservi ora lo schema elettrico del ricevitore; lo percorreremo punto per punto, per fare capire al lettore non molto esperto il percorso di segnali e correnti.

All'ingresso del ricevitore c'è un circuito oscillante: L1 in parallelo a CV; L1 è avvolta su una ferrite piatta che capta i segnali dall'etere, per cui essi circolano tra L1 e CV e a seconda della capacità del variabile vengono selezionati sicchè risul-

*

ta ricevuto solo il segnale che si desidera.

Questo segnale, presente in radiofrequenza modulata, passa per induzione a L2 e di qua, ovviamente, alla base del transistore. Il nostro segnale RF è ora presente al collettore del TR1 e poichè risulta *quasi tutto* respinto dalla impedenza JAF, attraversa C4 ed R6 per giungere al Diodo al Germanio DG. Sin qua si è sempre trattato del segnale in radiofrequenza, però attraversando il diodo, si ha la « demodulazione » del segnale, risultandone un nuovo segnale a bassa frequenza che si ritrova presente ai capi di P, mentre la RF residua dalla demodulazione, o rivelazione, viene scaricata a massa da C6.

Il cursore del potenziamento preleva la BF nella ampiezza desiderata e attraverso C5 la rinvia alla bobina L2, sulla quale si ritrova contemporaneamente alla RF.

Il transistore riceve ora sulla base il segnale a bassa frequenza e amplifica anche quest'ultimo, che è di nuovo presente al collettore del TR1.

Il segnale BF attraversa JAF1 e prosegue attraverso C8, non potendo attraversare R4.

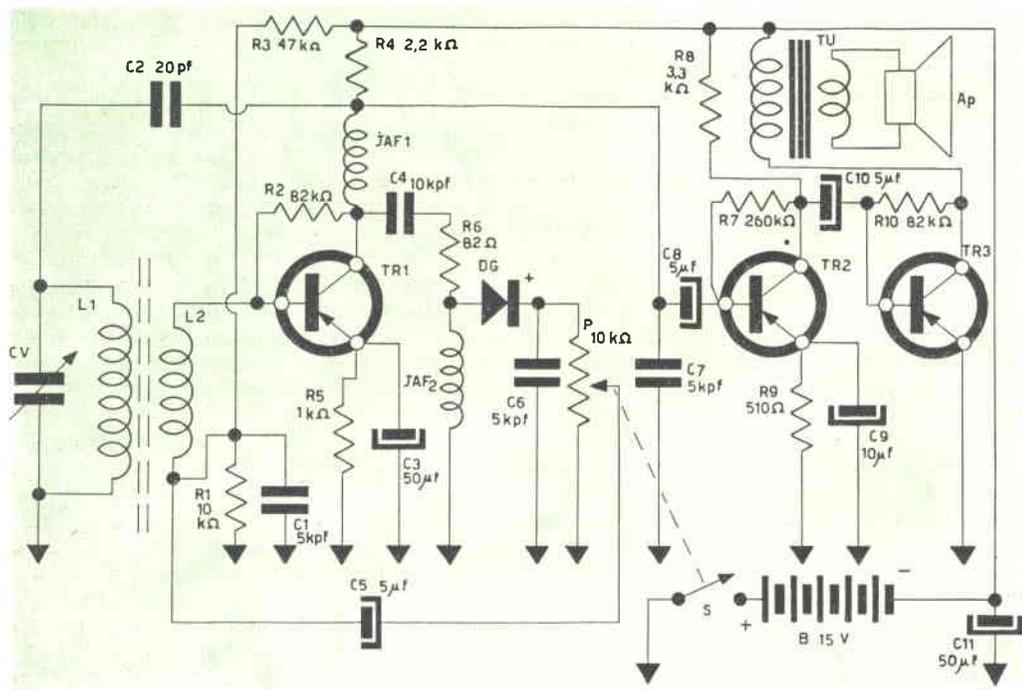
Esaminiamo ora gli elementi complementari relativi a TR1.

Innanzi tutto la reazione: essa si effettua retrocedendo, una piccolissima parte di segnale RF, che è riuscito ad attraversare JAF, verso la bobina L1 per una successiva amplificazione.

Se la RF retrocessa fosse rilevante, si giungerebbe senza meno all'innesco, data la forte amplificazione data da TR1: però questo non accade, perchè la RF « reazionata » è infinitesimale, risultando dalle perdite della JAF, ed essendo in gran parte eliminata dalla capacità di C7 che è molto superiore a C2.

Per rendere più stabile e lineare il circuito di TRI si sono adottati diversi accorgimenti: l'emettitore di TR1 è connesso a massa tramite R5 e C3 per migliorare la stabilità nel punto di lavoro, mentre a compensare la deriva termica è presente il partitore R1-R3, e si è prevista persino la controreazione, effettuata tramite R2.

Insomma lo stadio è così stabile, che in barba all'effetto termico, il ricevitore è in grado di suonare la canzone « Ghiaccio Bollente » senza il minimo choc!

Schema elettrico del ricevitore.

Scherzi a parte, tutti questi accorgimenti che sono complicatissimi come progetto, per il costruttore si risolvono nell'applicazione di qualche resistenza in più, quindi risultano assai convenienti.

Riprendiamo l'esame del circuito per seguire l'amplificazione del segnale audio, che attraverso C8, è giunto al transistore TR2. Questo stadio è un pochino convenzionale, come del resto il successivo, a parte la polarizzazione delle basi ottenuta mediante resistenze (R7 ed R10) connesse a valle del carico (R8 per TR2, Tu per TR3), in modo da conseguire la controreazione anche per questi due stadi.

All'emittore del TR2, sono presenti R9 e C9 che servono sia per stabilizzare TR2, che per evitare che il tutto inneschi trasformandosi in un multivibratore, come di solito accade con gli emettitori posti direttamente a massa.

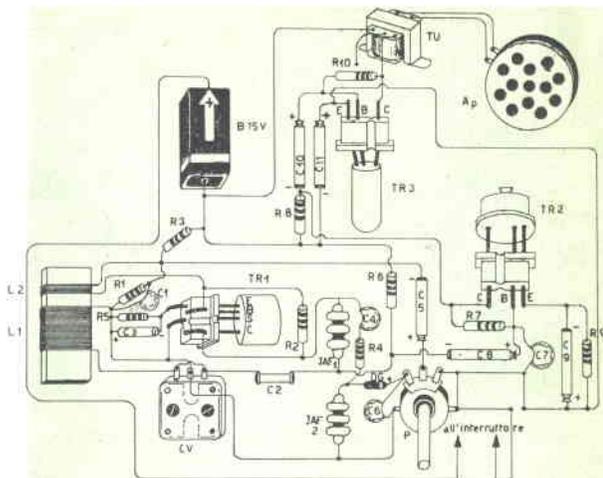
Sempre per evitare inneschi parassitici è presente in circuito C11 che by-passa la batteria per la bassa frequenza, rendendo impossibile l'innesco, causato dall'impedenza degli elementi della pila stessa.

I transistori impiegati sono: un drift (OC 170) quale TR1, il quale è stato prescelto per ottenere un forte guadagno RF, il chè non si sarebbe ottenuto con un normale OC44 e consimili; un amplificatore ad alto guadagno (2N192 oppure GT81H) quale TR2, e un finale a media potenza (2N109, GT109, o OC72) quale TR3.

I condensatori di accoppiamento, sono tutti micro elettrolitici di 5 μF; abbiamo di proposito trascurato i soliti 10 μF; perchè è inutile montare elettrolitici più grandi per far passare delle frequenze basse, quando poi non possono essere espresse dall'altoparlante, a causa del cono minuscolo.

ISTRUZIONI PER IL MONTAGGIO.

Premetteremo che è quasi indispensabile situare le parti come nel prototipo da noi costruito; la ragione di questa raccomandazione è che variando le posizioni dei pezzi, può insorgere qualche fenomeno parassita difficilissimo da localizzare ed eliminare, a causa della vicinanza delle parti.

Inizieremo il montaggio operando diversi fori sulla scatoletta di plastica che fungerà da « mobiletto »: in possesso del variabile riporteremo i tre fori necessari per il fissaggio; cioè due per le vitine che lo trattengono al mobilino, uno per il passaggio dell'alberino.

Schema pratico del ricevitore.

Nello stesso lato della scatolina praticheremo un foro per il fissaggio del potenziometro con interruttore.

Sotto la scatola praticheremo due fori, che serviranno ad innestare l'OC170 e il 2N109 negli zoccolini, a montaggio ultimato, in quanto risulta più pratico effettuare i collegamenti con i piedini degli zoccoli *verso l'alto*, quindi se non vi fossero i fori, a montaggio ultimato non si saprebbe come infilare i transistori.

Finita la foratura inizieremo la sistemazione delle parti maggiori, incollando la Ferrite, con avvolte L1-L2, al fianco della scatoletta: si userà un mastice alla cellulosa — acetone, o simili.

Si fisseranno quindi variabile e potenziometro, facendo attenzione che i contatti del variabile siano rivolti *verso l'alto*.

Ciò fatto si fisserà anche la pila, addossata alla Ferrite e fermata con mollettina a cavaliere, in filo d'acciaio.

Quindi passeremo al fissaggio del trasformatore di uscita che dispone di due linguette nel serra-pacco, che verranno fatte passare nel fondo della scatolina da due forellini, indi piegate ad angolo retto.

L'altoparlante, nell'angolo opposto al variabile potrà essere incollato anch'esso con lo stesso collante usato per la Ferrite, usandone però un quantitativo leggermente maggiore, spalmato sul fondello: per

Sintonia del ricevitore. Si noti l'estrema piccolezza.

avere un'adesione sicura, appoggeremo un peso nell'altoparlante e lo lasceremo così per la durata dell'essicazione del collante.

Sistemate così le parti maggiori nella scatoletta, potremmo passare alle connessioni: però prima conviene, per facilitare il lavoro, unire varie parti con un unico filo scoperto di massa: queste parti sono: il variabile (piedino centrale), la carcassa metallica del potenziometro, uno dei suoi capi, ed un piedino dell'interruttore, il serrapacco del trasformatore d'uscita.

Queste connessioni verranno fatte con filo rigido da 1 mm., sagomato con le pinze, in modo da ottenere una massa accessibile in vari punti della scatolina.

Cominceremo ora a montare il circuito del TR1: prima di portare lo zoccolino nella scatola, salderemo la R2 tra i piedini base e collettore, indi lo monteremo rovesciato e perchè si sostenga, uniremo il piedino schermo al piedino a massa del variabile, con filo da 1 mm.

Nelle immediate vicinanze del TR1 verranno montati R1 (a massa sul variabile), C1 (idem) R3 ed R4, (al negativo della pila che resta vicinissimo a TR1) JAF (tra il variabile e TR1).

Sempre fuori dalla scatolina monteremo il gruppetto C4 - R6 - JAF2 - JAF1 - DG - C6 che verrà portato nella scatoletta già sagomato e collegato. Una volta nella scatolina collegheremo C4 al collettore di TR1, JAF2 e C6 a massa, DG e l'altro capo di C6, al potenziometro.

Anche le resistenze R7 ed R10 verranno montate sugli zoccolini prima del cablaggio degli zoccoli.

Indi si effettueranno le connessioni mancanti di TR2 e TR3 disponendole con buon senso, nei piccoli spazi restanti.

Per ultimo monteremo C11, che potremo sistemare dovunque resti un po' di spazio, anche facendo connessioni un po' lunghe.

Infine, disporremo C2 in modo che all'occorrenza possa essere rimosso.

COLLAUDO.

Poichè è quasi impossibile controllare le connessioni a montaggio ultimato, dato l'intrico dei pezzi, converrà pensare due volte a quello che si stà per fare, prima di procedere a una saldatura: comunque se si è sicuri delle connessioni, si innesteranno i transistori e si ruoterà l'interruttore: l'altoparlante farà sentire subito un lieve soffio che indica che tutto funziona bene, si ruoterà allora il variabile e si sintonizzeranno le stazioni: se durante la sintonia si verificassero dei fischi, vuol dire che la reazione è troppo spinta e dovremo sostituire C2 con un condensatore ceramico da 10 pF. Se poi i fischietti persistessero, elimineremo definitivamente C2: però si avrà un piccolo calo nella potenza e nella sensibilità. Eliminando C2, non si elimina comunque la reazione; in quanto il ritorno di RF lo si ha comunque per via capacitiva a causa della vicinanza delle parti.

Se questa « reazione involontaria » fosse eccessiva e il ricevitore risultasse instabile, bisognerà sostituire C1 - C6 - C7 con dei condensatori da 10 KpF, sempre ceramici e pasticca.

Lista delle parti e prezzi.

CV - M.E.C. tipo PVC-2X	L. 1600/2000
L1 - Marcucci (già avvolta)	L. 800
TR1 - OC170	L. 2600
TR2 - GT81H/2N192	L. 2200
TR3 GT109/2N109	L. 1600
DG 1G26	L. 300
B 15V (Z mod. S30)	L. 400
TU Sony mod. TX 002 - 342	L. 1600
Ap Beta X3	L. 2000-2400
JAF1 1 mH Geloso	L. 250
JAF2 1 mH Geloso	L. 250
C5 - C8 - C10 - 5μF micro Plessey	L. 150 cad.
C9 10 μF c.s.	L. 200
C3 - C11 50μF c.s.	L. 250 cad.
C1 - C2 - C4 - C6 - C7 - ceramici	L 60 cad.
tutte le resistenze (Allen - Bradley) da 1/4 - 1/8W e 10%	L. 35 cad.
P 10KΩ con interruttore (miniatura)	L. 400

LA VISCOUNT ITALIANA
OFFRE

IL VALORE DI L. **21.500**

per L. **9.800**

Cognome Nome

Indirizzo Città

Spett. Viscount Italiana - Milano - Corso Magenta, 56

Contrassegno

Speditemi subito la fornitura sopraelencata al prezzo di L. 9.800 compreso IGE e trasporto.

Voltaggio Firma

del Dott. Ing. G. Sinigaglia

Ondametro a transistore

Avete mai costruito un oscillatore? In circa 14 anni ho costruito un centinaio di oscillatori tutti diversi uno dall'altro, a resistenza e capacità e a circuiti risonanti a reazione e a resistenza negativa, a valvole a vuoto od a gas e a transistori; a linee e a cavità, a frequenze basse ed a microonde, a rilassamento e bloccati, sinusoidali e ad onde quadre, a quarzo, a magnetron, di piccolissima potenza (alimentati da una sola fotocellula) e da molte decine di watt: ma non dimenticherò mai le emozioni provate nella costruzione e soprattutto nella prova del mio *primo* oscillatore.

Si trattava di un modesto E.C.O. (oscillatore ad accoppiamento elettronico) che erogava una potenza di un paio di watt su 7 MHz (42 metri), impiegando una valvola del surplus italiano, la 6T, una ottima valvola ormai scomparsa dalla circolazione. Grande fu la mia emozione nel dare tensione per la prima volta all'oscillatore. Fortunatamente tutti i collegamenti erano giusti, e non fu necessario « regolare per il minimo fumo » come consiglia sempre un mio collega che la sa lunga! Ma come fare a sapere se l'oscillatore funzionava davvero, o se si limitava a « mangiarsi » l'anodica trasformandola in calore? Un vecchio lupo dell'etere mi aveva fortunatamente messo sulla buona strada iniziandomi ai misteri della « sonda spira » che è il primo passo verso l'ondametro. Si tratta di una cosa estremamente semplice ma non priva di un certo fascino: basta prendere un pezzetto di filo di rame, meglio se isolato, avvolgerlo intorno ad un oggetto rotondo in modo da formare una spira di tre o quattro centimetri di diametro (il mio « standard » è stato per molti anni il matterello della sfoglia) e collegare ai due estremi di questa spira una lampadina micromignon da 2,5 volt, cioè del tipo per « torcette ». Vanno bene anche lampadine più potenti, ad esempio quelle per scala parlante, ma la sonda spira risulta meno sensibile.

Ed ecco che viene l'ora della verità: avvicinando la sonda spira alla bobina dell'oscillatore, tenendola parallela alle spire di questa, la lampadina si deve accendere. Naturalmente la distanza a cui la lampadina comincia ad accendersi dipende da molti fattori, tra cui il principale è la potenza dell'oscillatore. Inutile illudersi di poter accendere una lampadina con la potenza di pochi microwatt presente sull'oscillatore di un ricevitore a transistori! La luce di quella lampadina che si accendeva « senza contatto materiale » col circuito ebbe per me una importanza tale che a quattordici anni di distanza ne sento ancora gli effetti.

Ma non è mia intenzione occupare tutto lo spazio disponibile su questa rivista coi miei ricordi personali, nè di enumerare tutti i successivi passaggi che mi hanno portato a costruire un ondametro amplificato con un diodo al germanio ed un transistore. Accennerò solo di sfuggita ad uno strumentino che il Direttore tecnico certo ricorda, fatto con un diodo a galena (!) e un sensibile microamperometro. Ricordo poi che questo microamperometro ha fatto una brutta fine perché, in confidenza, tredici anni fa il nostro bene-

amato direttore spingeva il suo interesse tecnico sin nelle interne viscere degli strumenti, coi risultati che è facile immaginare. Non per la sola malvagità ho rivelato i trascorsi di Gianni Brazioli, ma anche per spiegare come sono giunto a convincermi dell'opportunità di usare un transistore in unione ad un microamperometro meno sensibile, ma più robusto. Naturalmente l'esperienza e il progredire della tecnica mi hanno suggerito altri perfezionamenti, il cui risultato finale è il seguente (almeno per ora, perchè il progresso continua e chi cerca di ancorarsi nel tempo rischia di essere travolto dalla marea che sale).

Interno dell'ondametro: a destra il fondello del microamperometro, a sinistra i controlli: variabile e potenziometro per l'azzeramento.

L'ONDAMETRO.

Nella fig. 1 troverete lo schema dell'ondametro. Il funzionamento è semplice: avvicinando la bobina ad un oscillatore in funzione si raccoglie per induzione una tensione a RF che viene raddrizzata dal diodo e va a polarizzare la base del transistore, provocando un aumento della corrente di collettore. Lo strumento, che ha una sensibilità di 400 microampere fondo scala, indica il passaggio di corrente e ci assicura che l'oscillatore funziona. Il potenziometro da 3 K omega serve a bilanciare la corrente di riposo (Ico); se il transistore usato è di buona qualità può anche venire eliminato, insieme alla resistenza fissa. In tal caso il microamperometro deve venir collegato col (+) sul collettore e il (—) sul (—) della pila. Se invece si usa il potenziometro, lo si deve regolare in modo che la lancetta segni zero in assenza di segnale oscillatorio.

Ondametro con la serie di bobine da impiegare per le varie gamme di frequenza.

Schema degli attacchi « zoccoli-bobine ».

Il circuito è così semplice che non richiede alcuna altra spiegazione. Solo è necessario rispettare la polarità della pila, del diodo e del transistore. Il diodo può essere un qualsiasi diodo al germanio, e anche il transistore può essere un qualsiasi tipo di piccola potenza per bassa frequenza purché PNP CK722, 2N109, OC72, ecc.); se fosse invece NPN tutte le polarità andrebbero invertite. La pila da 1,5 volt può essere del tipo minimicro (o « penlight »): dato il minimo consumo durerà degli anni. Il potenziometro è a carbone: può andare bene uno di quelli usati per le regolazioni ausiliarie dei televisori. Resta ora solo da parlare delle bobine.

BOBINE.

Le bobine costituiscono la parte più importante e più originale dell'ondametro. Infatti esse, o meglio i loro zoccoletti, servono anche da interruttore di accensione o da commutatore di funzioni. Il primo fatto è chiaramente visibile dallo schema: se nessuna bobina è inserita il (+) della pila è isolato dal resto del circuito, e l'ondametro non funziona ma non consuma corrente.

Anche la commutazione di funzioni non sfuggirà agli esperti: mentre usando una bobina del tipo LO i capi di questa risulteranno connessi direttamente al cristallo rivelatore e al ritorno comune (massa), la bobina di tipo L1 formerà insieme al condensatore variabile un circuito risonante molto selettivo, e il cristallo sarà unito ad una presa della bobina comprendente poche spire. In altre parole, quando si usa la bobina LO avremo uno strumento sensibile a tutte le frequenze, cioè « aperiodico » come la vecchia sonda spira potenziata. Usando una delle bobine L1, L2, ecc., avremo uno strumento sensibile solo ad una frequenza, che ci permetterà, una volta che sia stato opportunamente calibrato, delle misure assai precise della frequenza dei nostri oscillatori. Non si deve credere che nel secondo caso si perda in sensibilità, anzi questa può essere notevolmente aumentata per effetto della « sovratensione » (o coefficiente di risonanza, detto comunemente Q). Quando si mette in funzione per la prima volta un oscillatore, o quando interessa solo conoscere l'intensità relativa della oscillazione, va usata la bobina Lo. Se invece si vuole conoscere la frequenza delle oscillazioni, vanno usate le bobine selettive. Bisogna fare però attenzione perchè gli oscillatori

FIG. 1 : Schema dell'ondametro

producono di solito oltre alla « fondamentale » anche le « armoniche », che sono multipli interi della oscillazione fondamentale. La fondamentale potrà essere riconosciuta:

1) perché la sua frequenza è la più bassa di tutte;

2) perchè dà una indicazione più forte sullo strumento.

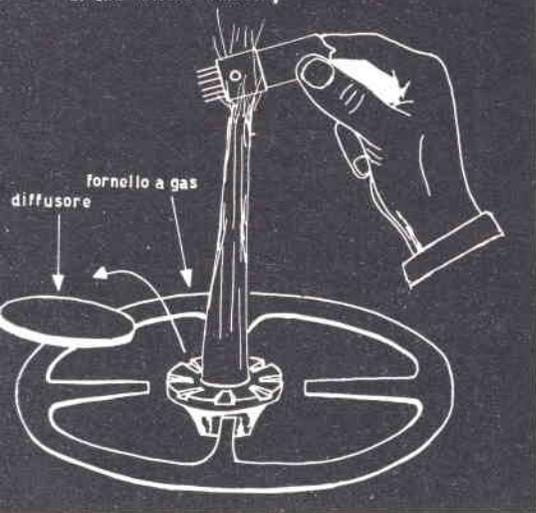
L'ondametro, grazie alla sua notevole sensibilità e selettività potrà servire perciò come « analizzatore armonico ». Ciò è molto utile per chi voglia costruire un trasmettitore perchè le armoniche, se di intensità eccessiva, possono disturbare la televisione ed altri servizi radio, e devono essere perciò ridotte al minimo come prescrive il Regolamento sulle radiotrasmissioni.

Ed ora due parole sulla costruzione delle bobine e dei relativi zoccoletti. Qualsiasi supporto cilindrico o prismatico in plastica va bene per le bobine: io ho usato un tipo ultraeconomico costituito da spezzoni di penne « bic » esagonali di polistirolo. Le spire delle varie bobine riportate nella tabella si riferiscono a tale tipo di supporto: chi desiderasse usarne altri potrà facilmente ottenere risultati uguali o quasi, semplicemente tenendo conto che, a parità di lunghezza della bobina, il numero di spire deve essere inversamente proporzionale al diametro del supporto. Questa regola è esatta solo per bobine molto lunghe, ma vale con sufficiente approssimazione anche per bobine normali.

Anche per gli zoccoletti vi è la massima libertà di scelta, purché abbiano almeno quattro contatti. Io mi sono procurato un certo numero di zoccoletti ad otto contatti sfruttando una proprietà delle valvole « rimlock », cioè di quelle valvole molto in uso sino a cinque o sei anni fa che hanno otto spinotti disposti simmetricamente e un bottone di vetro sporgente da un lato. Il fondello di queste valvole è saldato al tubo con uno smalto speciale, e si stacca nettamente se lo si accalda con la fiamma del gas. Basta perciò togliere al fornello a gas di cucina il diffusore centrale, in modo da avere un unico getto verticale simile a quello di un becco Bunsen. Si pone sopra alla fiamma la valvola nel modo indicato in fig. 2: dopo pochi secondi un secco « crak » indica che il fondello si è staccato dal tubo. Si sfila allora il complesso degli elettrodi dal tubo, e con un tronchesino si tagliano gli elettrodi avendo cura di lasciare un pezzetto di metallo lucido degli elettrodi stessi attaccato ai piedini. Questa ultima avvertenza è necessaria perché i piedini sono difficilmente saldabili, mentre lo stagno attacca bene sul metallo lucido degli elettrodi. Ancora alcune avvertenze: 1) Tenere la valvola con un panno per non scottarsi le dita! 2) Usare possibilmente valvole guaste! 3) Non tentare l'operazione ora descritta con valvole a 7 od a 9 piedini: in queste vi è una saldatura autogena tra fondello e tubo, e l'unico risultato dell'operazione sarebbe la distruzione del fondello.

Poiché nelle valvole « rimlock » i piedini sono disposti simmetricamente, una volta perso il bottone di riferimento non si saprebbe più come orientare lo zoccoletto. Per evitare errori basta tagliare uno dei piedini in ogni zoccoletto e riempire il foro corrispondente del portavalvola con una goccia di stagno. In tal modo risulterà possibile infilare lo zoccolo nel portavalvola solo nel modo prestabilito.

Ora non mi resta che augurarvi buon lavoro, certo che con l'ausilio delle figure, delle fotografie e delle tabelle potrete ottenere piena riuscita. E vi auguro che il vostro primo oscillatore lasci in voi un ricordo incancellabile come quello che io conservo dall'ormai lontano 1946.

* *

rice-trasmettitore a un sol tubo

Una valvola e qualche piccolo pezzo per costruire una completa stazione rice-trasmittente.

Dalla nostra « *classifica del progetto più richiesto dai lettori* », appare sempre più evidente che un piccolo rice-trasmettitore è in testa ai desideri.

Credete a noi: questo progetto non è certo tra i più semplici: anzi, è forse il più complesso.

Se noi fossimo come « certe » pubblicazioni, prenderemmo un bel foglio di carta e... là per là tracceremmo uno schema elettrico; poi alla brava, getteremmo giù dei valori « piuttosto attendibili » e... spereremmo che pochi lettori montino il complesso.

Invece, « Costruire Diverte » ha una mentalità diversa: *nessuno* dei nostri progetti viene pubblicato, se *al banco* non ha dato buona prova delle sue prestazioni.

Quando impostammo il progetto del rice-trasmettitore miniatura, dopo vari insuccessi ci chiedevamo se alla fin fine i lettori avrebbero capito il nostro sforzo creativo e la differenza tra *noi* ed altri editori: poi tante lettere sono giunte; lettere che sembravano di amici, più che di « lettori » comunemente detti: quindi abbiamo capito che la nostra strada è quella giusta ed ancora una volta ci siamo buttati sul generatore e il tester fino a raggiungere una soluzione al quesito proposto: una soluzione tecnicamente razionale ed efficace; scartando via via i prototipi più complessi e costosi, fino a restringere « all'osso » il prototipo funzionante dell'apparecchiatura.

Le lettere di richiesta ponevano come basilari per l'apparecchio i seguenti requisiti:

1) Portata: limitata agli usi « locali »: come l'installazione di antenne TV, collegamento tra due automezzi o motomezzi ad alcune centinaia di metri; collegamento tra case coloniche e trattori agricoli; tra pattuglie di escursionisti; tra abitazioni contigue, ecc. ecc.

2) Ingombro: tra il « portatile » e il « tascabile ».

3) Costo: il più modesto possibile, posto come fattore molto importante.

4) Tecnologia costruttiva: una o due valvole, pile limitate come tensione e se possibile molto durature: facilità di cablaggio; estrema semplicità.

5) Antenna: più corta possibile: a stilo.

Beh: che ne dite? Ce n'era da strapparsi i capelli, e non in senso metaforico! Però pian piano il progettino ha preso forma: inizialmente si provò a fare qualche esperimento su 28MHz (10 metri), per poi scartare questa frequenza a causa della instabilità di collegamento e della troppo voluminosa antenna necessaria; si passò quindi a 72MHz e poi definitivamente alla vecchia, solita ed interessante gamma VHF dei « due metri »: frequenza che, se pure molto alta quindi un po' critica, permette risultati magnifici con potenze RF lillipuziane.

Su questa gamma, avevamo più e più volte constatato l'efficienza di ricevitori super-rigenerativi in circuito Colpitts: pertanto ponemmo come fondamentale questo sistema in ricezione.

Da qui a progettare il trasmettitore con la semplice commutazione della resisten-

za di griglia nell'oscillatore, il passo è stato breve.

Ora la scelta verteva tra due soluzioni: bivalvolare o monovalvolare; nel primo caso si sarebbe potuto usufruire di una valvola in più, che avrebbe potuto fungere da modulatrice in trasmissione e da amplificatore BF in ricezione; però sperimentalmente potemmo constatare che la sensibilità del complessino monovalvolare era talmente spinta da captare con chiarezza stazioni distanti 20-30 Km; quindi più che sufficiente, mentre in trasmissione non si avevano grandi vantaggi da una valvola in più: si sarebbe potuto effettuare la modulazione Heising; però con che scopo? Un oscillatore, senza controllo a quarzo, sbanda inesorabilmente in frequenza se modulato: quindi tanto valeva modularlo direttamente con microfono a carbone, data la esigua potenza RF che può essere facilmente modulata in profondità: e così è stato fatto, scegliendo la soluzione monovalvolare, che sapevamo più gradita ai lettori.

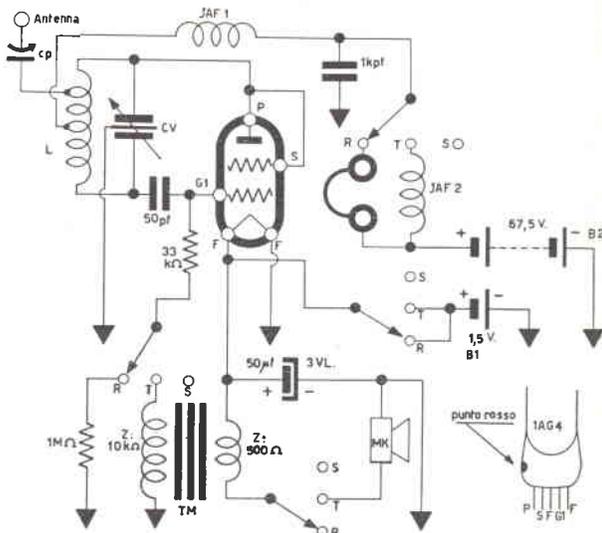
Vediamo ora il risultato di tante elucubrazioni teoriche: lo schema elettrico a fig. 1.

Il circuito si basa su una sola valvola usata come oscillatrice RF, modulata di griglia controllo in trasmissione dal microfono; rivelatrice in super-reazione in ricezione.

In trasmissione la valvola autoinnesca e trasmette una portante RF, la cui frequenza (lunghezza d'onda) è determinata dal valore del circuito oscillante formato dalla bobina L e dal valore istantaneo del variabile CV.

Un microfono a carbone viene eccitato dalla stessa pila che alimenta il filamento della valvola e presenta un segnale BF al trasformatore di modulazione TM; questo segnale audio viene presentato sulla griglia della valvola e si sovrappone al segnale persistente RF, modulandolo.

L'alimentazione dell'anodo della valvola viene effettuato dalla tensione della pila B2, che passa attraverso due impendenze RF e viene iniettata in un punto approssimativamente « freddo » (per la RF) della bobina.

Come trasmettitore si ha un ottimo funzionamento: l'innesco è stabile e sicuro: però si ha una notevole modulazione cumulativa di fase-ampiezza-frequenza (!) Comunque questo svantaggio è irrilevante

Schema elettrico del rice - trasmettitore.

nell'uso specifico: infatti questo complesso opererà con un altro identico; poiché in ricezione l'apparato è, come dicevamo, un super-reattivo, si ha una banda di ricezione assai larga, che annulla la difficoltà di ascolto.

Quando si commuti il complesso per ottenere il funzionamento in *ricezione*, il microfono viene escluso dal circuito e, al posto della seconda impendenza di radio frequenza (JAF2), entra in circuito la cuffia.

La resistenza sulla griglia controllo viene connessa in serie a un'altra di valore molto più alto, che permette l'innescarsi delle auto-oscillazioni di spegnimento, che determinano la rivelazione dei segnali in arrivo.

Per semplificare il montaggio, non abbiamo previsto l'uso di un interruttore doppio che staccasse le batterie quando il complessino è posto in riposo: abbiamo preferito usufruire di un commutatore a tre posizioni per la ricezione-trasmissione, cosicché il funzionamento è il seguente: posizione prima: ricezione (R); posizione seconda: trasmissione (T); posizione terza: tutti i circuiti staccati, o « spento » (S).

I circuiti sono congegnati in modo che, sia in trasmissione che in ricezione, l'alimentazione di placca e filamento giunge alla valvola, sicché il rice-trasmettitore risulta « acceso ».

Il commutatore adatto al nostro scopo sarà quindi - tre posizioni - quattro vie - di cui riparleremo.

Capito tutto? Bene, allora passiamo su un campo eminentemente pratico, per esaminare le parti che occorrono per il montaggio del nostro radiotelefono e successivamente, la costruzione vera e propria.

Il cuore della nostra apparecchiatura è evidentemente la valvola: noi abbiamo impostato la costruzione e il progetto su una 1AG4: il famoso tetrodo sub-miniatura che regalavamo ai nostri abbonati durante la campagna invernale degli abbonamenti.

La 1AG4 è in verità un'ottima valvola: è assai « elastica » come prestazioni e può essere usata con profitto in ricezione per piccoli complessi portatili; ma è un tubo assai robusto e particolarmente versato per applicazioni trasmittenti, anche VHF: infatti uno dei nuovi « Handy Talkies » (ovvero i radiotelefoni militari dei Marines) la usa; unica valvola, tra 16 transistori diversi.

L'unico « svantaggio » della 1AG4 è di costare più di 1500 lire netta di sconto.

Nel nostro progetto la 1AG4 funziona molto bene e non dovrebbe essere sostituita: però se il lettore proprio non la trovasse (e noi non possiamo più regalarne, essendone rimasti sprovvisti) può provare a usare una Philips DL67.

In ordine d'importanza esamineremo ora il condensatore variabile cv. Esso è un doppio-statore (split-stator) a elementi argentati ed isolamento ceramico, rintracciabile nel « Surplus » per poche centinaia di lire: la marca è *Philco*, la capacità di 9 + 9 pF. Se risultasse irreperibile, il lettore potrà usare il corrispondente della Geloso.

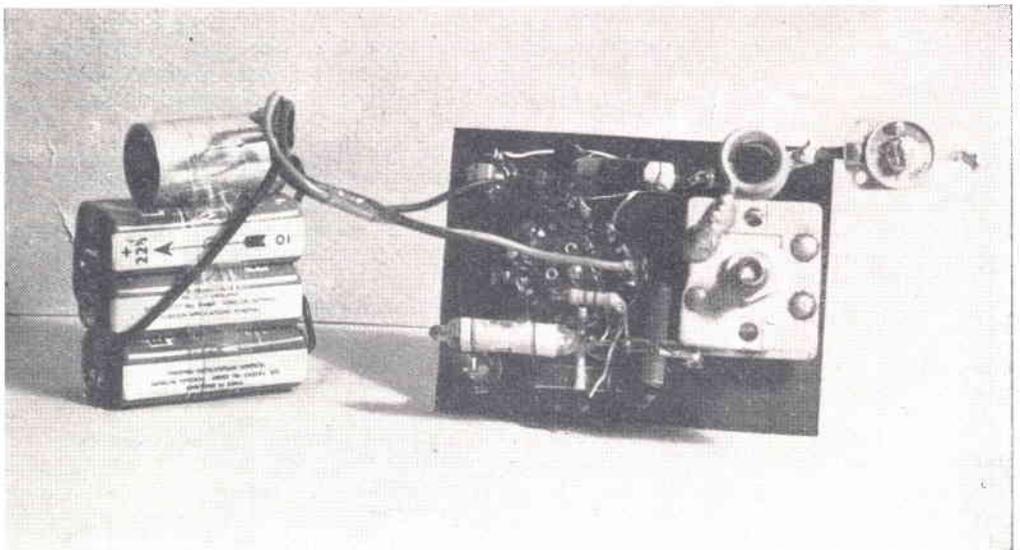
La bobina L è costituita da 6 spire di filo di rame argentato di sezione mm. 2.

Il diametro della bobina è mm. 1,5: ad avvolgimento ultimato si afferreranno le due spire esterne e si tenderà l'avvolgimento sin che risulti di una lunghezza di mm. 25.

La bobina ha due prese: una centrale, cioè a 3 spire esatte, ove verrà connessa la JAF1: una seconda a 1½ spira (contando dal terminale verso la placca) cui verrà connesso il compensatore d'accordo per l'antenna.

Detto compensatore (cp) è un tipo ceramico da 3-13 pF, che potrebbe essere anche ad aria (Geloso).

Il commutatore ricezione-trasmissione-spento, è un quattro-vie-tre-posizioni mi-

Veduta del montaggio. A sinistra le tre pile anodiche sormontate dall'elemento da torcia per l'alimentazione del filamento. A destra per ordine: il compensatore d'aereo (in alto), il variabile, la bobina e varie piccole parti (JF1) ecc. In basso la valvola, al centro il commutatore.

niatura costruito in Inghilterra, però può essere usato anche il corrispondente prodotto Geloso: che risulta però, molto più ingombrante.

Il trasformatore di modulazione TM è un intertransistoriale a rapporto 20:1 usato inverso: il *secondario* originale (500Ω) è usato come primario per il microfono, mentre il primario originale (10KΩ) è usato come secondario modulatore.

Il microfono è a carbone: il tipo per telefoni ben noto ai nostri esperimentatori. Lo svantaggio originale, cioè che la capsula è molto ingombrante, può essere girato approvvigionando una delle nuove ed ottime capsule costruite dalla Ditta *Safnat*: esse hanno un diametro di soli 3 cm., e anche se non possono dare una riproduzione HI-FI (!) data la loro natura stessa, danno un responso complessivamente buono per la voce.

La cuffia da usarsi con il complesso dev'essere magnetica con impendenza di 2 oppure 4KΩ.

L'impedenza JAF1 è costituita da 20/25 spire di filo smaltato da 0,15 mm., avvolte su di un cilindretto di ceramica lungo m/m 20 e di sezione m/m 5.

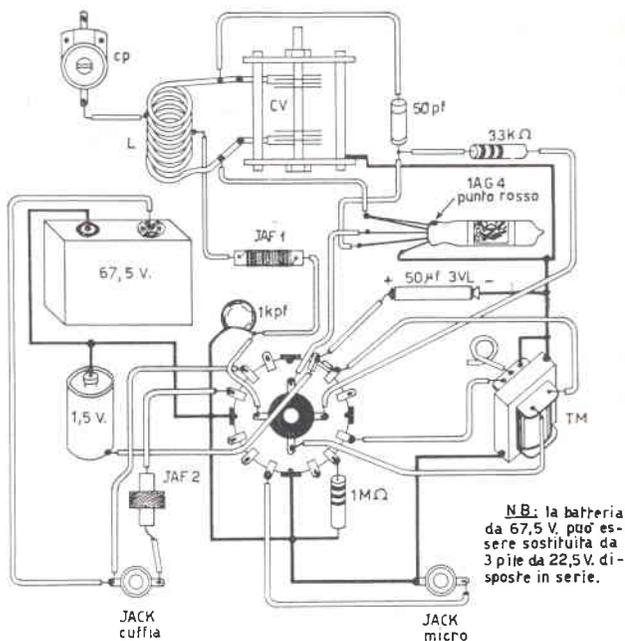
L'impedenza IAF 2 è una comune impedenza TV da 100 μH.

La pila anodica B2 deve poter erogare *almeno* 67,5 volts, mentre potrebbe anche essere da 90 V, aumentando così la portata in trasmissione. Però nel nostro prototipo ci siamo accontentati di 67,5V, ottenendo comunque buoni risultati.

Per miniaturizzare il nostro complessino *non* abbiamo fatto uso di sola pila da 67,5V, ma di tre pilette da otofono da 22½ V, che poste tutte e tre su serie totalizzano per l'appunto 67,5V, pur occupando meno spazio di una sola pila in grado di erogare questa tensione.

La pila di filamento B1, che serve anche per eccitare il microfono, non è sottoposta a un carico (consumo) eccessivo, per cui è un normalissimo elemento da 1,5V, estratto da una pila da 3V che verrà usata *in due volte*. Ogni pila da 1,5V fornisce una autonomia di funzionamento (durata) di circa 60 ore al complessino.

B2, pila anodica, dura molto, molto di più: diverse centinaia di ore.

Il condensatore da 1kpF (1000pF) è ceramico a pasticca, il condensatore da 50pF è uno Styroflex Ducati.

Schema pratico del rice - trasmettitore.

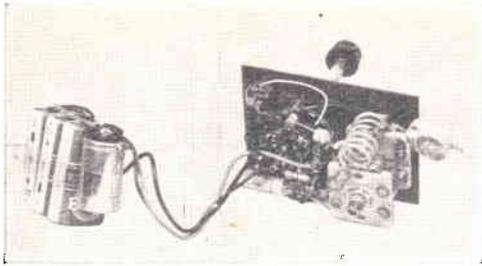
L'elettrolitico by-pass da 50 μF è un tipo miniatura per transistori con tensione di lavoro di 3 volts.

Le due resistenze sono da ¼ di watt al 10% di tolleranza.

L'antenna è uno stilo lungo 1 metro, costituito da filo rigido di rame crudo, da 3,5 m/m.

Questa volta speriamo che non arrivino le solite letterine che si lamentano che i pezzi non sono stati tutti elencati o sufficientemente descritti, eh!

Nota supplementare: se il lettore desidera conseguire un notevole risparmio sul costo delle parti, può cercare di procurarsi un oscillatore marker 358-8772 ex componente di un radar americano: da questo complessino si possono togliere le seguenti parti: il variabile, la bobina, l'impedenza JAF1, il compensatore cp, il condensatore ceramico da 50pF che può direttamente utilizzare per questo montaggio, inoltre restano altri condensatori, resistenze, zoccolo per « ghianda » ecc. ecc.

L'oscillatore 358-8772 costa in « piazzola » circa 1000 lire completo e nuovo: forse nella vostra città può costare anche meno.

MONTAGGIO DEL RADIOTELEFONO.

Dalle nostre fotografie appare « un » prototipo dell'apparecchio: ovvero il «primo» prototipo.

Dissipiamo rapidamente la perplessità che sarà sorta nel lettore, dicendo che ne venne costruito un secondo che non facemmo a tempo a fotografare per la pubblicazione, che differiva da quello presentato alle foto, solo perchè era montato su un pannellino di alluminio invece che plastico: risultò che questo secondo montaggio basato sul metallo risultava più stabile: pertanto raccomandiamo al lettore quest'ultima soluzione.

Il pannellino verrà forato sul davanti in modo che possano sporgere sia l'alberino del variabile che l'asse del commutatore, inoltre si disporranno sul pannello due jacks che serviranno per connettere cuffia e microfono.

Disponendo le parti come appare dalle fotografie, le connessioni risulteranno automaticamente corte.

I piccoli pezzi saranno fissati in modo « volante » fruendo dei fili di connessione che verranno attorcigliati ai capicorda, prima di essere saldati.

Come massa comune si salderanno i collegamenti direttamente sull'armatura metallica del commutatore, che è di ferro, e NON su pagliette. Poichè il commutatore è al centro delle varie parti, le connessioni a massa risulteranno corte e comode.

Per non fare errori nel cablare il commutatore, si procederà come segue: posto il commutatore in posizione RICEZIONE, si osserverà quali contatti siano connessi dalla slitta mobile ai relativi cursori: a questi contatti si salderanno la resistenza da 1MΩ, la cuffia, ecc. ecc.

Automaticamente risulteranno le connessioni giuste; altrettanto si procederà per le connessioni del complesso come trasmettitore.

I lettori meno esperti, faranno bene a scrutare lo schema pratico ed uniformarvisi.

Per il resto valgono le solite norme, comuni a tutti i complessi rice-trasmittenti su onde ultracorte: connessioni corte e rigide, saldature perfette, controllo plurimo dei collegamenti, eseguito passo passo.

MESSA A PUNTO.

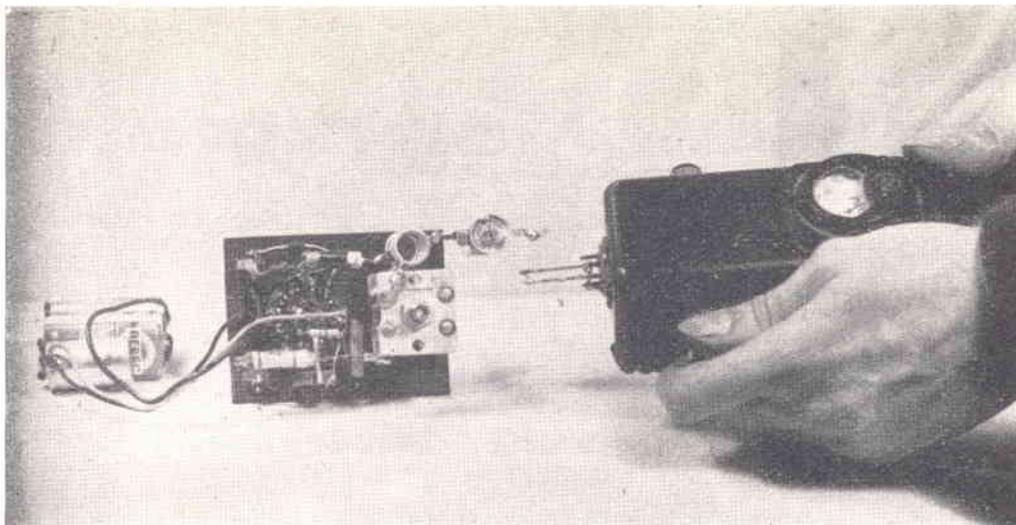
L'apparecchio più utile per la messa a punto di questo radiotelefono è senz'altro il misuratore di campo-ondametro, presentato dal nostro valente collaboratore ing. G. Sinigaglia in un altro articolo che appare su questo numero della rivista.

Noi stessi abbiamo usato l'apparecchio in questione per la messa a punto del rice-trasmettitore, quindi riporteremo la descrizione delle varie manovre.

Prima di effettuare la messa a punto dell'apparecchiatura dovremo evidentemente essere sicuri che ogni connessione sia *esatta*, il che risulterà o meno da un ennesimo controllo.

Sicuri che tutto è esatto, salderemo a cp uno spezzone di filo per connessioni, isolato in vipla, lungo circa un metro, che lasceremo spenzolare dal banco.

Indi innesteremo microfono e cuffia e ruoteremo il commutatore nella posizione « ricezione »; se tutto è a posto si percepirà in cuffia un fruscio fondo, simile al suono prodotto da un becco per saldatura autogena; ciò significa che la superreazione è innescata: ora proveremo a ruotare completamente il variabile facendogli fare la rotazione completa: il soffio, o fruscio, non deve tacere in nessun punto della rotazione; se così non fosse andrà regolato cp sin che il soffio rimanga stabile per tutta la rotazione del variabile.

Ora in ricezione siamo veramente « OK »

Messa a punto del rice - trasmettitore eseguita usando l'ondametro di cui alla pag. 14.

e possiamo provare in trasmissione.

Commuteremo quindi, per ottenere il funzionamento come emittente del complessino; a questo punto però occorre: o il misuratore di campo predetto, o il « gemello » del complesso in questione.

Se si è in possesso del secondo esemplare lo si farà fungere da misuratore di campo « acustico » lasciandolo in ricezione durante le prove di trasmissione del primo e quindi invertendo le parti, se invece si ha il misuratore di campo, lo si attiverà innestando la bobina aperiodica, quindi lo si avvicinerà a una ventina di centimetri dal radio-telefono posto in trasmissione.

Se il ricetrasmettitore funziona bene, l'indice del misuratore di campo devierà verso il fondo-scala. A questo punto ruoteremo di nuovo il variabile per constatare se l'innesco delle oscillazioni si ha su tutta la gamma coperta dall'emittente.

Ora toglieremo la bobina aperiodica e infileremo la bobina che copre la gamma 100MHZ 200MHZ e sintonizzeremo l'ondametro sin che sia esattamente sintonizzato su 144MHZ: quindi ruoteremo il variabile del radiotelefono sin che l'ondametro segni nuovamente la massima deflessione a fondo-scala.

Avvicineremo ancora di più il misuratore di campo al rice-trasmettitore e proveremo a picchiare dei colpetti decisi sul microfono: noteremo lievissime variazioni sull'indicazione dell'ondametro il che renderà evidente che l'emissione del complesso è modulata.

A questo punto, se siete in possesso di due esemplari del radiotelefono, potrete iniziare le prove di collegamento: prima da una ventina di metri, poi allontanandosi piano piano e facendo esperienza nell'uso, fino a superare la portata visiva per basarsi unicamente sulle radio onde per il collegamento.

Ecco tutto: buon lavoro e auguri di splendidi risultati, che se avete fatto un vero buon lavoro, non mancheranno.

Volete sapere i nostri? Come abbiamo detto all'inizio, un complesso solo (il prototipo) capta stazioni VHF distanti anche diecine di chilometri, mentre in trasmissione è udibile a oltre 5 Km. usando un buon ricevitore FM.

Il prototipo, usato con un altro « sperimentale » molto simile, sviluppato assieme a questo descritto, ha permesso collegamenti di 1-2 Km. anche in zone « difficili » per la propagazione.

Per il controllo dell'apparecchiatura, può essere utile sapere il consumo dalla pila B2:

In ricezione l'assorbimento varia da 200 a 250 μA; in trasmissione è di 7 mA circa, corrispondenti ad una potenza imput di poco meno di mezzo watt! Il che in parte spiega le alte prestazioni di questo elaborato.

RADIOFORNITURE

Angelo Montagnani

Via Mentana, 44 - LIVORNO - Telef. 27.218

Listino materiali «Surplus» e nuovi

disponibili, salvo il venduto

Materiali "Surplus"

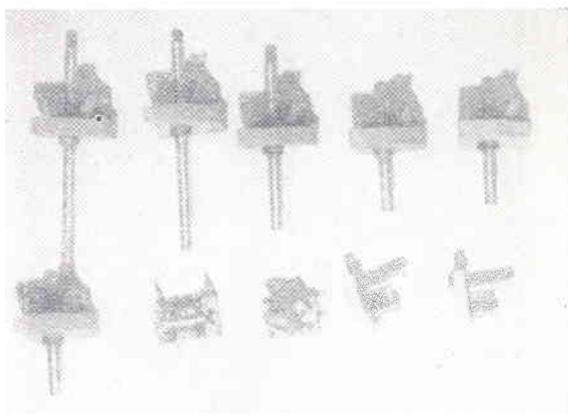
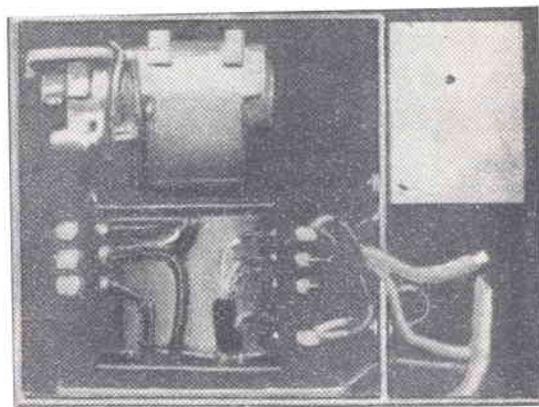
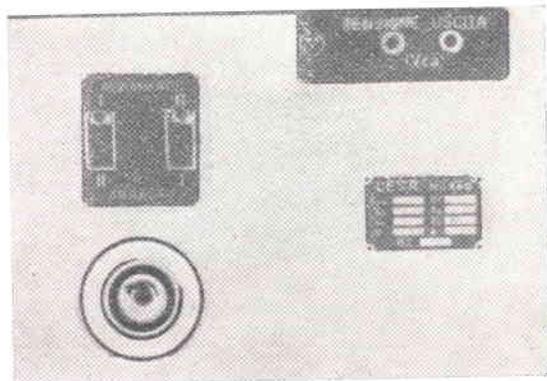
	L. cad.
Impedenze sigillate e impregnate, 1H a 250 mA - resistenza 20 ohm - mm. 73 x 50	500
Impedenze sigillate e impregnate, 1H a 250 mA - resistenza 25 ohm - mm. 73 x 50	500
Impedenze sigillate e impregnate, 1H a 250 mA - resistenza 16 ohm - mm. 73 x 50	500
Impedenze sigillate e impregnate, 1H a 250 mA - resistenza 20 ohm - mm. 83 x 50	500
Impedenze sigillate e impregnate, 1,3H a 300 mA - resistenza 17 ohm - mm. 93 x 70	800
Impedenze RCA sigillate e impregnate, 8H a 45 mA - resistenza 275 ohm - mm. 50 x 42	250
Commutatori ceramici 2 vie - 4 posizioni senza corto circuito durante la commutazione	350
Presa da pannello e spina per cavo coassiale Amphenol corredata di circa cm. 70 di cavo	800
Ricevitori BC-357 con relais 12.000 ohm privi di valvole e di alimentazione - cassetta alluminio	3.500
Condensatori carta e olio Micamold 8 mF - 1000 volt mm. 120 x 95 x 32	1.500
Commutatori ceramici 1 via - 11 posizioni con bobina per stadio finale	700
Elettroventola tipo medio V. 12-24-80 cc. dc. foro uscita mm. 32	6.000
Tasti automatici Kei J-36	5.000
Variabili farfalla tipo Butterfly ceramica	1.000
Bobine con zoccolo 3 contatti frequenza fissa 3010 e 4845	250
Trimmer 100 pF in custodia di protezione	350
Milliamperometro 50 mA f.s. - flangia 57 x 57 - scala da 2"	1.800
Termocoppia tipo Tedesco Ø esterno mm. 63 - Ø interno mm. 50 - 0,5 ampere f.s.	2.000
Termocoppia tipo Flangia mm. 57 x 57 - interno mm. 53 - 2,5/3 ampere f. s.	2.000
Portafusibili tipo Americano tappo a vite per fusibile 6 x 32 - 7 x 32	150
Condensatori carta e olio 8 - 8 mF - 600 volt d.c. - mm. 93 x 67 x 67	1.000
Condensatori nel vuoto 50 mF - 5 MC - 3 ampere - 5 KV	1.000
Isolatori antenna in ceramica - attacco a telaio	100
Morsettiera telaio a 6 contatti a vite e terminale	100
Resistenza a filo 35.000 ohm - 35 watt porcellana con vite fissaggio	400
Contagiri fino a 999 senza azzeramento	250
Condensatori elettrolitici tipo vitone 750 e 1000 mF - 15 volt C.W.V.	250
Condensatori elettrolitici mF 30+30 - 350 VDC 50 mF - 50 volt DC con fascette	250
Relais a 4 contatti di scambio 12 volt cc. - 100 ohm	1.000
Spina 6 contatti con presa pannello e reggispina	600
Convertitore rotante entrata 12 volt cc. - ampere 11,5 - uscita 160 volt ca. - ampere 0,625 - potenza 100 watt - ingombro mm. 245 x 185 x 185 - peso kg. 8,300 circa come da monografia - costruzione Lesa	15.000
Interruttori a pallino	100
Interruttori doppi a pallino	100
Cuffie magnetiche come nuove	1.000
Cuffie dinamiche DLR2	1.000
Cuffie dinamiche DLR5	1.000

Angelo Montagnani
RADIOFORNITURE LIVORNO

	L. cad.
Potenziometri a filo comando a cacciavite: 100 OHMS	200
5.000 OHMS	200
20.000 OHMS	200
25.000 OHMS	200
Potenziometri a filo comando a asse: 50 OHMS	250
250 OHMS	250
10.000 OHMS	250
25.000 OHMS	250
50.000 OHMS	250
Variabili per trasmissioni: 130 PF/3000 V	1.200
100 PF/3000 V	1.200
35 PF/3000 V	500
Dinamotori 12 V cc, uscita 220 V cc, 60 Ma	5.000
Dinamotori 12 V cc, uscita 1100 V cc, 73 Ma	5.000
Trasformatorini per transistor	600
Tasti telegrafici tipo piccolo	350
Tasti telegrafici tipo medio	500
Tasti telegrafici ex tedesco	1.500
Tasti telegrafici Vibroplex	5.000
Zoccoli ceramici o fusi Octar	30
Zoccoli stampati Octar	20
Strumenti di mis. 0,5 Ma, F.S. sc. 15/600V	1.200
Rotoli di filo per antenne sez. 1 mm. mt. 100 circa, con bobina	700
Reostati a filo 500 ohms 30 Watt	400 .
Laringofani a carbone	1.000
Cappucci valvola 807 ceramici	50
Raddrizzatori V 180/60 Ma	500
Trimmer cap. 10/15/20/50	150
Trimmer cap. 100 PF	350
Tubi a raggi catodici 5 BP1	9.000
Condensatori fissi: 90 PF isolamento 3000 V. 2 Amp.	300
30 PF 0,6 Amp.	300
100 PF 2,2 Amp.	300
Bobine fisse tipo BC 610, valori 3,5-4,5 Mc, 3,4-4,4 Mc, 11-14 Mc., 8-11 Mc. ecc.	1.500
Medie frequenze tipo R 100	500
Compensatori 44-127 PF	50
Compensatori 44-101 PF	50
Bobine oscillatori O.M.-O.C.	150
Bobine antenna e varie	100
Portafusibili	150
Portalampade spia metallo	150
Jeck femmina per PL 55	150
Jeck maschio per PL 55	350
Jeck femmina per PL 68	150
Jeck maschio PL 68	350
Auricolare cuffia R 14, 1000 ohms	500
Lampadine 24 V a baionetta	50
Lampadine come sopra 6 V	50
Colonnina ceramica per montaggio variabili ecc. isol. 3000 V tipo piccolo	50
Come sopra tipo grande	100
Zoccoli Octal fusi con ghiera (per un minimo di 10 pezzi	10
Zoccoli Octal fusi fissaggio a molla (per un minimo di 10 pezzi)	10

* * *

Angelo Montagnani

Radioforniture LIVORNO

	L. cad.
Zoccoli Octal tranciati (per un minimo di 10 pezzi)	10
Zoccoli Octal ceramica per valvola 5R4 o simili (per un minimo di 10 pezzi)	10
Zoccoli LOOCK-IN con ghiera . . .	50
Trasformatori in miniatura ad alto rendimento adatti per Transistori, registratori magnetici, lettori di colonne magnetiche dei films, ecc. - Tipi: C-251, C-339, C-421, C-429 . . .	600

PACCHI RECLAME

Con materiale "Surplus"

N. 12 Potenziometri di valori, fra 1 Meg e 50.000 ohm, tutti **700**

Con 50 resistenze e condensatori a mica

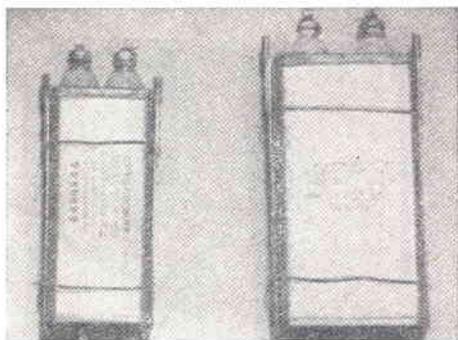
N. 2	Resistenze	200	OHM	1/2	Watt
» 2	»	20.000	»	1/2	»
» 2	»	30.000	»	1/2	»
» 2	»	100.000	»	1/2	»
» 2	»	350.000	»	1/2	»
» 2	»	750.000	»	1/2	»
» 2	»	1,5 Meg	»	1/2	»
» 2	»	3 Meg	»	1/2	»
» 2	»	40	»	1	»
» 2	»	150	»	1	»
				in porcellana	
» 2	»	200	OHM	2	Watt
» 2	»	1.000	»	1	»
» 2	»	1.500	»	1	»
» 2	»	10.000	»	1	»
» 2	»	40.000	»	1	»
» 2	»	70.000	»	1	»
» 2	»	125	»	2	»
» 2	»	150	»	2	»
				in porcellana	
» 2	»	300	OHM	1	Watt
» 2	»	1.700	»	2	»
» 2	»	20.000	»	2	»
» 2	»	30.000	»	2	»
» 2	»	50.000	»	2	»
» 2	»	100.000	»	2	»
» 2	Condensatori a mica 420				

Tutto il pacco L. 500

Con 10 variabili ad aria e condensatori ceramica (nuovi)

N. 1 Condensatore variabile aria-ceramica a lamine spaziate per TX O.U.C.; capacità 2-5,5 pF; asse 5 x 20 mm.
N. 1 Condensatore variab. come sopra con asse 5 x 27 mm.
N. 2 Condensatori variab. come sopra con asse 5 x 43 mm.
N. 2 Condensatori variabili aria-ceramica, capacità 3-30pF; asse 5 x 20 mm.
N. 3 Compensatori aria-ceramica 2-15 pF.
N. 1 Compensatore aria-ceramica a due sezioni 2 x 1,5-6 pF.

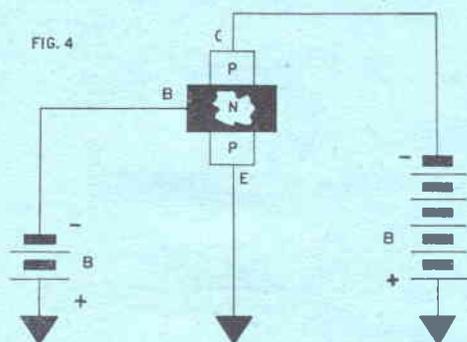
Tutto il pacco a L. 1.000

(continua a pag 31)

CORSO TRANSISTORI

di Gianni Brazioli

PUNTATA II

ll'inizio (appena stabilito il circuito) dalla base escono i buchi che raggiungono i due strati P.

Però, siccome le batterie mantengono positiva la base rispetto al collettore e all'emittore, dopo la corrente iniziale non si ha più un flusso attraverso il transistore mancando i portatori di cariche mobili in prossimità delle due giunzioni.

Ciò avviene perchè la polarità della pila che alimenta la base è errata: infatti la giunzione base-emittore deve essere polarizzata nel senso della conduzione per ottenere il funzionamento del transistore: se esso è PNP alla base dev'essere applicato potenziale negativo: se invece esso è un tipo NPN la base deve essere polarizzata POSITIVAMENTE.

Vediamo in proposito il circuito a fig. 4:

Innanzi tutto noteremo che, dato il numero di elementi, la pila B2, *eroga una tensione superiore diverse volte a quella di* B1.

Ora, risulta che la tensione di B2, *provoca la polarizzazione dello strato « collettore », che risulta PIU' NEGATIVO dello strato « base » a causa della maggiore DDP di* B2, *rispetto a* B1.

Facendo il solito ragionamento, potrebbe sembrare che nella regione del collettore non vi sia passaggio di corrente

per scarsità di portatori di carica, in quanto i buchi vengono « aspirati » dalla pila con conseguente bloccaggio di ogni flusso di corrente.

Invece non è così; la corrente scorre attraverso il transistore: perchè?

Relativamente semplice: il materiale che costituisce la base viene attraversato dai buchi presenti all'emittore e respinti dalla polarità + della pila B2.

I buchi che attraversano la « base » giungono al collettore, creando una corrente che viene controllata nell'intensità *dalla pila* B1: *per cui*: una piccola differenza nella intensità della base genera una forte variazione nella corrente di collettore.

Per rendere evidente quanto detto, supponiamo che

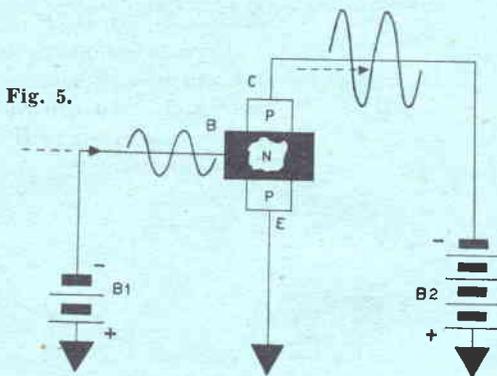



Fig. 5.

un segnale alternato venga applicato alla base di un transistore: fig. 5.

Ammettiamo che all'inizio si abbia una semionda positiva nella base: questa diverrà positiva impedendo ai buchi che provengono dall' emittore di superare la « barriera » se non in piccolissima parte, dovuta alla presenza di una carica negativa opposta dalla pila B1: *però nel semi-periodo successivo, la base diverrà molto negativa: ciò per la tensione di* B1 *che si somma al semi-periodo negativo.*

Ciò provocherà un forte flusso di corrente attraverso il transistore: quindi il piccolo segnale alternato presente alla base verrà esattamente « copiato » nel circuito di collettore con una maggiorazione di 1000 *e più volte a seconda del tipo di transistore.*

Ecco quindi spiegato il fenomeno dell'amplificazione.

Esiste comunque anche un' altra spiegazione del fenomeno che in sostanza parte da premesse similari per giungere alla stessa conclusione: l'amplificazione dovuta alla differenza d' impedenza tra il circuito d' entrata e quello d' uscita.

Il transistore ha un'impedenza alla base, che è sempre di molto inferiore a quella del collettore: per esempio, il tipo 2N107 della General Electric ha un'impedenza di base di 600 Ω e un' impedenza d' uscita superiore a 5000 Ω: il transistore di Potenza 2N255 della CBC ha 8 Ω alla base e 48 Ω al collettore... e così via.

Secondo vari autori, tra cui i progettisti della PHILCO che dedicarono una serie di monografie alla tesi, (Philco Tech. Rep. Division Bullettin, 1 e 2 del 1955) *autori J. B. Angell e E. J. Podell, il fenomeno dell'amplificazione è determinato* proprio *da questo dislivello: il segnale, presentato all'entrata su un'impedenza bassa, viene potenziato* PERCHE' *all'uscita è presente su di un'impedenza molto più alta.*

Potremmo approfondire questo concetto con esempi, formule e paragoni, però credo che ciò esulerebbe da quel che mi prefiggo d'insegnare, ai lettori di questo corso.

Esercizio

Presentiamo una serie di " quiz " da risolversi da quegli allievi che desiderano ottenere il diploma a fine corso.

Tali soluzioni debbono essere inviate a "Costruire Diverte" *- sezione corso Transistori - Via Triachini, 1 - Bologna.*

L'allievo è pregato di scrivere le risposte sopra un foglio su cui non ci siano altre note che il nominativo e il proprio numero della tessera.

1) Gli elettroni sono negativi?
2) Aggiungendo dell'Arsenico al Germanio *puro*, i buchi aumentano o diminuiscono?
3) E alla fine « *cosa è* » un buco?
4) Che differenza c'è, tra il Germanio P ed N?
5) Il polo *negativo* di una pila respinge o attira gli elettroni?
6) Un atomo, che ha un buco, di cosa abbisogna per ristabilire il proprio « equilibrio »?

Si ricorda al lettore che l'iscrizione al " Corso Transistori " dà diritto, al termine, a un diploma che attesta la preparazione dell'allievo nel campo dei semi-conduttori. Il corso è gratuito.

Per ricevere la tessera è necessario l'invio di L. 600 (400 per gli abbonati a " Costruire Diverte ") *quale rimborso spese di consulenza e posta.*

Il corso ha avuto inizio sul numero 1-1960 (presentazione). *I numeri 1 e 2 del 1960 possono essere richiesti alla segreteria della Rivista unendo L. 300 anche in francobolli.*

La nostra Redazione ed Amministrazione si è trasferita in via Belle Arti, n. 40 Telefono 23.99.29.

Qualsiasi corrispondenza tecnica o amministrativa deve essere inviata al nuovo indirizzo **e non all'indirizzo che figura nel sommario di questo numero** ***che è già stampato e che non potevamo modificare per non ritardare l'uscita della Rivista.***

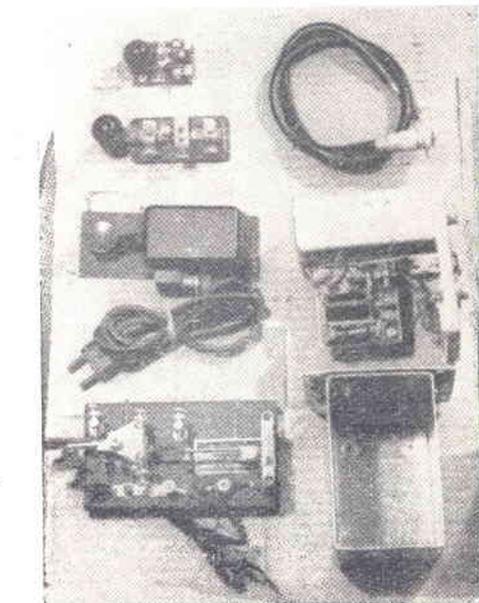
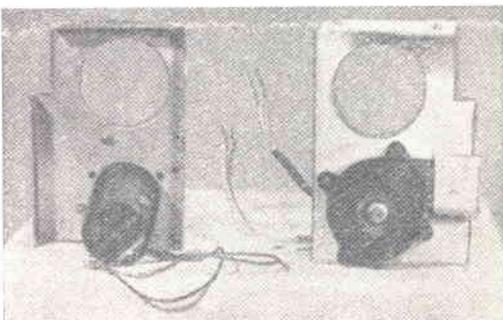
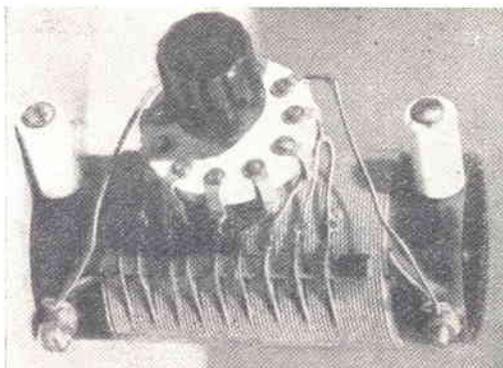
Lettori
Attenzione!

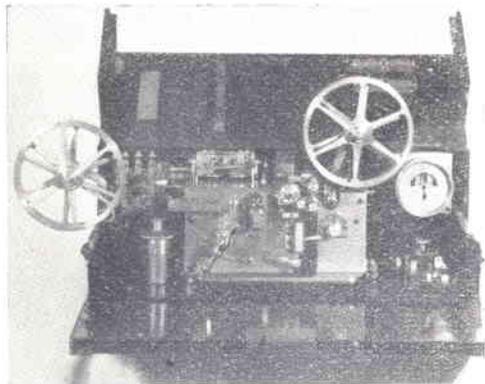
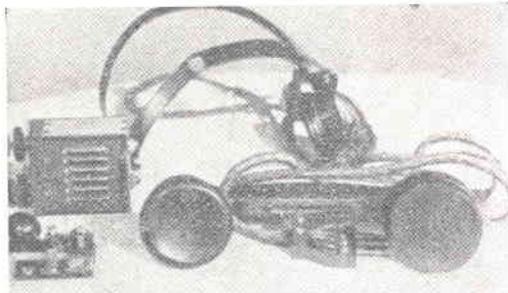
Angelo Montagnani

Radioforniture LIVORNO

	L. cad.
Disponiamo inoltre del seguente materiale:	
Cavo coassiale in spezzoni di 80 cm. circa, corredato di presa da telaio e spina originali Amphenol, americano, il tutto	800
Tasto telegrafico piccolo	350
Tasto telegrafico medio	500
Tasto telegrafico Tedesco	1.500
Tasto telegrafico Vibroplex semiautomatic-key	5.000
Commutatori ceramici una via 11 posizioni con bobina per stadio finale (fig. 0)	700
Portalampade spia con gemma, tipo ex americano	50
Tasti telegrafici tipo Ministeriale, montati su basetta di legno	500
Potenziometri a filo 100 ohms comando a cacciavite	100
Condensatori carta e olio con terminali isolati in ceramica con tiranti di fissaggio, dimensioni mm. 120 x 60 x 30 4 MF ex americani	1.000
Condensatori carta e olio con terminali isolati in ceramica con tiranti di fissaggio, dimensioni mm. 102 x 43 x 26 1 MF - 1.500 Volt ex americani	800
Lampadine attacco a baionetta tipo radio 6-8 Volt	50
Lampadine attacco a baionetta tipo radio 28 Volt	50
Portalampade per dette	50
Variabili ad aria 2 sezioni (95+370 pF) con N. 1 Compensatore ceramico	200
Variabili ad aria 3 sezioni (150+150+150 pF) con N. 3 Compensatori ceramici	300
Microfoni a carbone con impugnatura, cordone e jack	500
Telefoni da campo, funzionamento a Buzzer (ronzatore), completi di microtelefono, cuffia, tasto, suoneria, buzzer, tutto montato e racchiuso in apposita cassetta portatile, originali, da tarare (fig. o) . . . la coppia	4.000
Pacco reclame contenente N. 1 microtelefono, N. 1 cuffia, N. 1 tasto, N. 1 buzzer (ronzatore) (fig. o)	1.300
Motorini elettroventola 27 V c.a./c.c. 0.74 A, 1/135 HP, 5000 giri o con inversione di marcia 6000 giri (fig. 0)	1.500

CUFFIE

Tipo DLR N. 1 magnetica nuova con cordone e archetto	500
Tipo DLR N. 1 magnetica usata con cordone e archetto	400
Tipo DLR N. 5 magnetica usata con cordone e archetto	500
Tipo DLR N. 5 dinamica usata con cordone e archetto	400
Tipo DLR N. 2 dinamica nuova con cordone e archetto	500

Angelo Montagnani

Radioforniture LIVORNO

	L. cad.
Tipo DLR N. 2 dinamica usata con cordone e archetto	400
Tipo CLR nuova con cordone e archetto	350
Tipo CLR usata con cordone e archetto	250
Cordoni per cuffia nuovi scatolati .	200
Commutatori 2 vie 11 posizioni con 14 resistenze da 2700 ohms ± 10% 1 Watt	350
Variabili ad aria con supporti ceramici 2 sezioni per O.U.C. 2 x 7,5 pF. isolamento 1500 V. c.c.; comando a manopola	450
Apparati telegrafici rice-trasmittenti per telegrafia su filo, completi di custodia originale in legno (vedi monografia) come nuovi, peso Kg. 18,500	15.000
Fari da segnalazione per telegrafia ottica completi di custodia metallica, tasto telegrafico e asta di sostegno (vedi monografia) privi di lampadine .	3.000

CONDIZIONI DI VENDITA

Le spese postali per spedizione controassegno ammontano a **L. 560**; mentre per pagamento anticipato basterà aggiungere all'importo del materiale **L. 300** per le spese postali. **N.B.** - Per la spedizione degli apparati telegrafici, con pagamento anticipato si dovrà aggiungere all'importo **L. 1.000** per le spese postali e d'imballo.

1° BLOCCO

N. 4 - Piastrine complete di 4 resistenze
» 2 - Resistenze a filo, alto vattaggio, 5895 ohms
» 1 - Condensatore a mica 6KpF
» 1 - Condensatore a mica 1KpF
» 10 - Condensatori carta e olio di varia capacità
» 1 - Compensatore ad aria 18 pF.

L. 1.000

2° BLOCCO

N. 1 - Condensatore variabile triplo completo di compensatori e demoltiplica

L. 500

3° BLOCCO

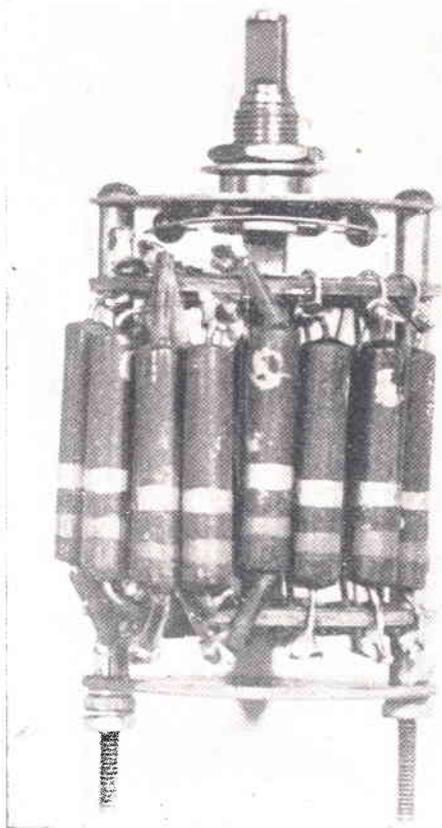
N. 3 - Trasformatori di Media frequenza 2830 Khz (1°, 2° e 3° Trasformatore)
» 1 - Gruppo d'alta frequenza completo per uno stadio amplificatore in alta frequenza (da 6 a 9.1 Mhz)
» 1 - Trasformatore per oscillatore di nota (2830 Khz)

L. 1.000

Possiamo fornire, in ogni quantità, cristalli di quarzo del tipo FT-243 e FT-241 come da monografia verranno inviate ai seguenti prezzi:

Cristalli tipo FT-241 da 400 Kc a 520 Kc. **1.500**

Angelo Montagnani

Radioforniture LIVORNO

	L. cad.
Cristalli tipo FT-243 da 800 Kc a 1500 Kc	2.300
Cristalli tipo FT-243 da 1501 Kc a 3000 Kc	1.500
Cristalli tipo FT-243 da 3001 Kc a 8000 Kc	1.000
Cristalli tipo FT-243 da 8001 Kc a 13000 Kc.	1.300
Cristalli tipo FT-243 da 13001 Kc a 25000 Kc	2.300
Cristalli tipo FT-243 da 25001 Kc a 48000 Kc	3.000
Zoccoli doppi per detti	100

N.B. - Per altri valori chiedere offerta.

CONDIZIONI DI VENDITA

Le spese postali per spedizione controassegno ammontano a **L. 560;** mentre per pagamento anticipato basterà aggiungere all'importo del materiale L. 300 per le spese postali. Consigliamo i Sigg. Clienti di servirsi del pagamento anticipato, onde eliminare i diritti d'assegno.

Resistenze per fissaggio a pannello

a) multiple: — **L. cad.**

Resistenze 0-2.000 ÷ 0-100 - 1.700 ÷ 0-100 ohm	200
Resistenze 0-2.700 - 0-1.600-3.600-1.200 ohm	200

b) piatte:

Resistenze 5,45 ohm	200
Resistenze 6 ohm	200
Resistenze 8,3 ohm	200

Resistenza ad alto wattaggio in porcellana per «Surplus»

Resistenze	2.000	OHM	4	Watt	100
»	200	»	9	»	100
»	0,75	»	10	»	100
»	43	»	10	»	100
»	3	»	20	»	200
»	24	»	20	»	200
»	50	»	20	»	200
»	470	»	20	»	200
»	1.750	»	20	» con presa a 500 ohm	200
Resistenze	2.000	OHM	20	Watt	200
»	4.000	»	20	»	200
»	230	»	50	» con pr. a 58 e 88 ohm	300
Resistenze	260	OHM	50	Watt	300
»	288	»	50	» con attacco Edison	300
Resistenze	500	OHM	50	Watt	300
»	5.000	»	50	»	300
»	5.700	»	50	»	300
»	1	»	100	»	500
»	10	»	100	»	500
»	10	»	100	» con presa centrale	500
Resistenze	16	OHM	100	Watt	500
»	150	»	100	»	500
»	1.500	»	100	»	500
»	7.500	»	100	»	500
»	8.000	»	100	»	500
»	10.000	»	100	»	500
»	20.000	»	100	»	500
»	5	»	200	» con cursore	1.000
Resistenze	16	OHM	200	Watt	1.000
»	5.000	»	200	»	1.000

Continua la vendita di **BC 454 (L. 3.000), BC 455 (L. 3.000) BC 357** completi di relais 10.000 ohm **(L. 3.500)** in condizioni ancora migliori di quelli forniti in precedenza, originali e completi di tutte le loro parti, valvole ed alimentazione esclusa.

Prezzi franco nostra sede.

Innumerevoli sono gli impieghi di questi piccoli trasformatori che presentano delle caratteristiche di rendimento veramente eccezionali, soprattutto in rapporto alle loro ridottissime dimensioni.

I mod. C-251 e C-421 e i mod. C-339 e C-429 sono strutturalmente simili, ma differiscono nei rapporti di trasformazione e nei valori di impedenza, permettendo una più ampia scelta a seconda delle necessità.

A titolo di esempio possono essere citati i seguenti impieghi: il mod. C-429 può essere usato come trasformatore di accoppiamento in circuiti a **TRANSISTORI** (rapporto delle impedenze Zp/Zs = 130), come trasformatore di ingresso per testine magnetiche nei registratori a nastro e come organo di accoppiamento per la lettura delle colonne magnetiche dei films cinemascope.

Analoghi impieghi ha il mod. C-339 che presenta un più alto rapporto di trasformazione e diversi valori di impedenza.

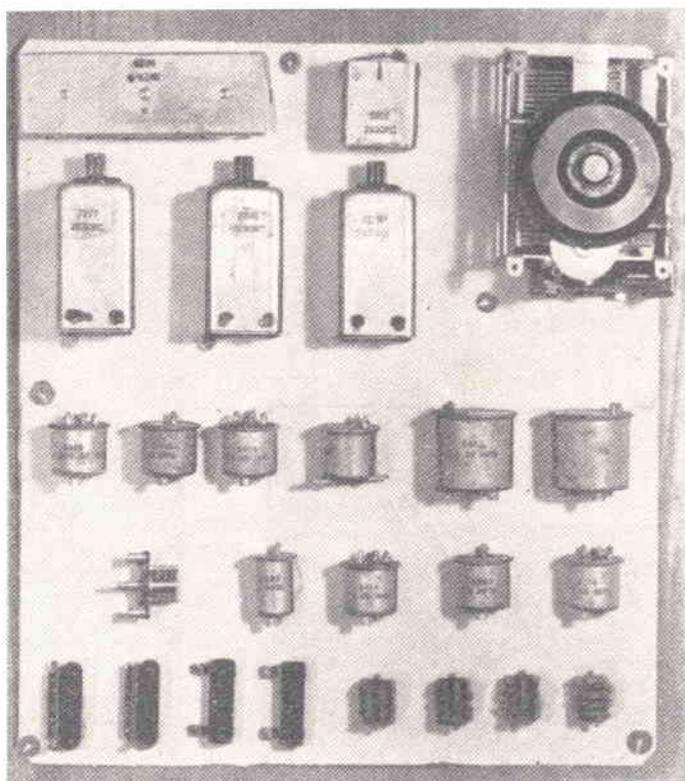
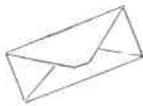
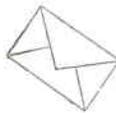
Il mod. C-339 può essere vontaggiosamente impiegato come trasformatore di uscita in piccoli apparecchi radio ed a **TRANSISTORI,** anche per stadi in controfase. A questi scopi è adatto anche il mod. C-251.

Il mod. C-251 e C-421 sono anche indicati come trasformatori d'ingresso per microfoni.

Ulteriori impieghi possono risultare dall'esame delle caratteristiche dei vari modelli riportate sulle apposite istruzioni in corredo per ogni trasformatore. Prezzo L. **600** cad.

CONDIZIONI DI VENDITA

Tutto il materiale viene venduto a 1/2 p.p. in c/assegno, più spese postali e d'imballo (le quali ammontano a L. 560 fino ad 1 kg., oltre aumentano).

Oppure, con pagamento a 1/2 anticipato, o utilizzando il ns/ c/c postale N. 22/8238, aggiungendo però all'importo del materiale richiesto L. 300 per le spese postali (detta modalità è assai conveniente, in quanto che non Vi gravano i diritti d'assegno).

Sig. Maurilio Chiuppani - Vicenza.

L'altoparlante per il ricevitore ad alta potenza di cui al nostro numero 1-1960, deve avere una potenza minima di 1 Watt, cioè NON deve essere appositamente per transistori, bensì progettato per ricevitori A VALVOLE.

Sebbene l'impedenza OTTIMA sia 25 Ω, gli altoparlanti che hanno una impedenza da 22 a 40 ohm possono essere usati con risultati sufficientemente buoni.

Qualsiasi grossista di parti elettroniche ben fornito non avrà difficoltà a fornirle un altoparlante del genere. Se nella Sua città non sa a chi rivolgersi, scriva alla Ditta M. Marcucci e C., Via F.lli Bronzetti 37, Milano; oppure alla Ditta G.B.C., Via Petrella 6, Milano.

Per il prezzo, non possiamo dirglielo con precisione, a causa degli sconti più o meno confidenziali accordati dai vari rivenditori.

Non Le consigliamo davvero di ridurre la lunghezza della Ferrite: l'apparecchio perderebbe molto, in fatto di sensibilità.

Se poi usasse il sistema, che non sappiamo definire che con una parola dura, cioè « SCIOCCO », di appaiare due Ferriti, non ci rendiamo assolutamente garanti del risultato: in molti casi l'accoppiamento di due Ferriti porta il risultato contrario: il tutto va molto PEGGIO che non con una Ferrite sola!

Sig. Antonio Reviglio - Torino.

Potrà trovare sia i compensatori a mica che le valvole CK 512 AX, rivolgendosi a una delle due ditte che noi abbiamo consigliato, proprio nella precedente consulenza.

Sig. Lorenzo Baldini - Torino.

Magari! Anche noi avremmo piacere di triplicare il numero dei lettori!

Grazie per l'augurio.

Purtroppo, per il primo quesito, però, nulla da fare: con le sigle da Lei inviate non possiamo capire da quanti μA sia il milliamperometro, quindi non possiamo progettare il tester.

Per il secondo quesito, le suggeriamo di precipitarsi all'edicola il prossimo mese e sul N. 4 1960 troverà un articolo che la soddisferà completamente, infatti avrà modo di scegliere tra diversi piccoli amplificatori BF a 2-3 valvole « per tutti i gusti! ».

Sig. Enrico Possanza - Roma.

L'OC71 non può essere usato al posto dell'OC72 che in particolarissimi casi: infatti l'OC71 è stato progettato per essere un amplificatore ad alto guadagno non di potenza: mentre l'OC72 è un amplificatore di media potenza per stadio d'uscita singolo o push-pull.

Gli equivalenti dei GT34 sono diversi: anche l'OC72 ed i vari 2N109 ecc. sono assai simili al predetto.

Il 2N109 come abbiamo appena detto può essere sostituito dall'OC72 e da molti altri transistori, per esempio: GT109, 2N192, 2N217: ne vuole altri?: 2N188, 2N241, T34D, T34E, Ti310, CPT1032 (Clevite), ecc. ecc.

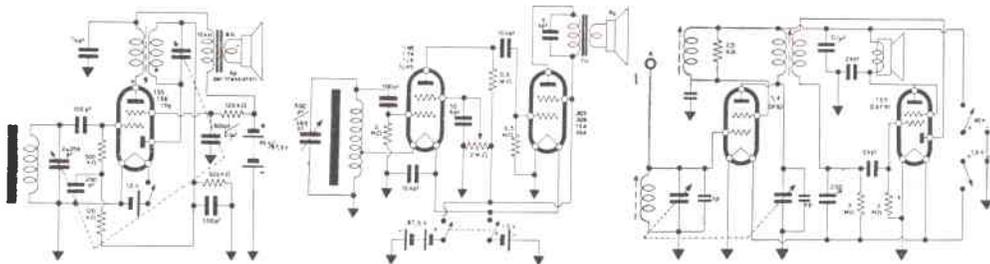
Il transistore 2N544 può essere direttamente sostituito dal 2N247 che è identico, oppure anche dall'OC170.

Sig. Erich Rorich, « Radio Free Europe » - Roma.

La preghiamo di scusare il ritardo con cui Le giunge il nostro aiuto: potrà ancora esserLe utile? Speriamo.

Abbiamo preparato per Lei tre circuiti di ricevitore a valvole del genere « semi-personal »: il primo è un reflex che impiega un tubo DAF 91 amplificatore RF, diodo rivelatore, amplificatore BF. La bobina L1 è la solita « 55 spire su Ferrite » per supereterodine a transistori la cui presa (per la base) non viene usata.

CV1 e CV2 è un variabile a due sezioni da 365 pF ÷ 365 pF.

Il trasformatore RF è la

Schemi di tre piccoli portatili a valvole (consulenza Sig. Erich Rorich).

bobina Corbetta CS2.

Questo complessino permette l'ascolto delle locali in cuffia o altoparlantino (con trasformatore da 10 K) *senza antenna esterna.*

La CS2 *deve essere montata il più possibile lontano da* L1 *e ad angolo retto con quest'ultima: il nucleo delle* L2/L3 *deve essere regolato per ottenere la ricezione sgombra da fischi e fischietti.*

Il secondo schema che le proponiamo (*non* propiniamo) *è un ricevitore a reazione bistadio assai stabile e sensibile.*

La bobina L1 *è identica a quella del precedente complessino, stavolta la presa è utilizzata per generare l'effetto reattivo senza che ci sia bisogno di un'altra bobina. Il controllo della reazione si effettua variando il potenziale della griglia schermo della* 1T4 *rivelatrice. Il ricevitore presenta una buona potenza se usato in città ove sia presente la « locale ».*

Il terzo complesso è un pezzo da collezione: è lo schema del ricevitore portatile commerciale « Derby » della ditta « Zenitron » che apparve nel dopoguerra.

Si trattava di un piccolo portatile, in cui il primo tubo funziona da amplificatore RF a reazione fissa (1L4) *mentre una successiva* 1S5 *opera quale rivelatrice con il diodo e amplificatore BF col pentodo.*

Variabile e trasformatore RF, nonchè bobina d'entrata possono essere quelli impiegati per il primo circuito, in quanto i pezzi originali del « Derby » sono ormai irreperibili e la Zenitron non è più presente sul mercato, per quanto ci risulta.

Per conoscenza diretta, dobbiamo dire che il circuito è assai efficiente come selettività e sensibilità; la potenza d'uscita invece è scarsa, a causa del tubo 1S5 *usato come finale.*

Sig. Mario Miotto - Vicenza.

A nome della Ditta Zaniboni che fornisce tutt'ora la scatola di montaggio dell'amplificatore « Musical », Le comunichiamo che essa può cederLe anche qualsiasi parte staccata singolarmente.

Ing. Diego Bassi - Genova.

Sapevamo che il ricevitore avrebbe soddisfatto i costruttori: comunque grazie per gli elogi.

Per aumentare la selettività può provare ad avvicinare la bobina di reazione e quella di sintonia: di solito l'operazione è più che sufficiente. Se proprio Ella desidera una selettività spinta, *dovrà diminuire il numero di spire della sezione di* L1 *posta tra la massa e* C1.

Partendo dal capo che va a massa, tolga prima 2 *poi* 4 *spire se necessario.*

Sig. Giulio Di Bene - Lucca.

L'altoparlante che mandavamo quale omaggio agli abbonati aveva una potenza max di W 0,250 *(o* 250 mW *che dir si voglia).*

Sig. Alberto Tosolini - Monfalcone (Gorizia).

Noi conosciamo bene il rice-trasmettitore 38MK2: *è un complessino che può dare anche risultati insperabili.*

Comunque:

1) *Sia le* ARP12 *che le* ATP4 *non possono essere sostituite con altri tipi a meno di non volere rifare quasi completamente gli apparecchi (!) perchè occorrerebbe cambiare tutti gli zoccoli (che sono octal inglesi, cioè octal con un passo diverso) ecc. ecc.*

2) *La tensione anodica prescritta dal libretto d'istruzione per gli apparecchi, è di* 120 *Volts.*

3) *La massima potenza RF si aggira sui 2 Watts.*

4) *Il libretto che noi possediamo dà tutte le istruzioni, fotografie ecc. ecc. però non c'è lo schema elettrico.*

Sig. Aldo Guerrieri - Siena.

Abbiamo atteso a risponderLe, perchè abbiamo fatto diverse ricerche per trovare notizie sul suo apparecchio: dobbiamo però dirLe che neppure i più noti commercianti Italiani di Surplus conoscono il complesso da Lei descritto: ci siamo rivolti a molti amici; a Milano, a Firenze, a Roma: però purtroppo nulla.

Di evidente c'è che si tratta di un apparecchio di fabbricazione britannica: probabilmente per uso aeronautico: e gli inglesi di questi ricevitori ne hanno prodotti tanti tipi che è difficile orizzontarsi.

La sua deduzione è giusta: infatti: LW, significa « Long Waves », MW « Medium Waves » e SW « Short Waves ».

Per il trasformatore, è certo che si possa cambiare con uno nazionale: infatti tutta la serie di valvole si accende a 6,3 *Volts e l'anodica richiede* 250 *Volts: tutto normale e regolare: molto spesso il trasformatore d'ingresso di questi complessi è bruciato perchè esso era progettato per essere alimentato a* 400 HZ *(frequenza « standardizzata » per uso areonautico) mentre poi sono stati provati con la nostra rete che anche a parità di tensione ha* 50 HZ: *per cui il trasformatore « salta » immediatamente.*

Sig. Gilberto Ronci - Roma.

1) *L'impedenza al primario è di* 5K Ω; *al secondario* 8 Ω.

2) *Il* 34T1 *ed il* 37T1 *sono* molto *simili rispettivamente all'*OC45 *e all'*OC44.

3) *Il trasformatore* T71 *della PHOTOVOX è quasi uguale al* T301: *sono ambedue previsti per pilotare l'entrata di un push-pull di* OC72.

Sig. Paolo Gianvenuti - Roma.

In passato, abbiamo avuto modo di provare un circuito identico a quello da Lei inviato, ma, ahimè! Non funzionava. Ovvero dava un rendimento assai cattivo e tale da sconsigliare questa soluzione per i push pull.

Per l'oscilloscopio, vedremo cosa potremo fare: per la verità un oscilloscopio « piccolo-piccolo » c'è in commercio: e prodotto dalla EMI, è lo abbiamo visto tempo addietro presso un nostro fornitore: vuole che Le mandiamo l'indirizzo in privato?

Prof. B. Nascimben I 1NB

invito a diventare Radioamatori

Credo che a chiunque si interessi di radio sia sorto prima o poi il desiderio di trasmettere, di far giungere la propria voce molto lontano, di poter parlare con amici di tutto il mondo che hanno la nostra stessa « *passione* ». Ma per quanto costruire un trasmettitore non sia cosa difficile, tuttavia iniziare da soli l'attività radiantistica diventa cosa piuttosto ardua se non si è così fortunati da conoscere qualche OM che ci possa fornire preziosi consigli. Noi quindi, tramite « Costruire Diverte », vogliamo *darvi una mano*. E... quando avrete fatto il vostro primo QSO sarete già tanto esperti da « navigare da soli ». Il radio amatore che voglia trasmettere deve innanzi tutto possedere la *Licenza* dal *Ministero delle Poste e Telecomunicazioni* che lo autorizza ad « andare in aria » nelle gamme concesse ai radio amatori. Per ottenere detta licenza è necessario possedere la *Patente di Radio Operatore*.

CHE COSA E' LA PATENTE DI RADIO OPERATORE.

Le patenti di operatore di stazione di radioamatore sono di 3 classi corrispondenti alle potenze massime di alimentazione anodica dello stadio finale del trasmettitore rispettivamente di 50, 150 e 300 watt.

La patente viene conseguita previo esame di idoneità da sostenersi dinanzi a Commissione costituita presso i Circoli delle costruzioni telegrafiche e telefoniche del Ministero delle Poste e Telecomunicazioni. Gli esami consistono nel dimostrare che il radioamatore possiede sufficienti cognizioni tecnico-pratiche riguardanti il funzionamento e la messa a punto degli impianti stessi e la pratica capacità a ricevere e a trasmettere col Codice Morse alla velocità richiesta dalla corrispondente classe di patente. Per essere ammessi a sostenere detti esami si deve farne domanda al Ministero PP.TT. In calce alla pagina di fronte presentiamo un facsimile della domanda da compilarsi in carta da bollo da L. 200 e da mandarsi (mediante lettera raccomanda) al *Ministero delle Poste e Telecomunicazioni* con allegati i documenti indicati.

La domanda d'ammissione agli esami può essere indirizzata in qualsiasi momento al Ministero PP.TT. che provvede con un anticipo sulla data fissata a convocarvi presso la Sede da voi scelta. Infatti gli esami possono essere sostenuti nelle città seguenti: Ancona, Bari, Bologna, Bolzano, Cagliari, Firenze, Genova, Messina, Milano, Napoli, Palermo, Reggio Calabria, Roma, Sulmona, Torino, Udine, Venezia, Verona.

A voi dunque sta la scelta della città che vi risulta più comoda (di solito la più vicina al vostro paese).

Se la patente che volete conseguire è di 1.a classe potreste adoperare (una volta ottenuta la licenza di trasmissione) un trasmettitore che non superi la potenza massima di 50 watt, mentre con le patenti di 2.a e 3.a classe si potranno adoperare stazioni trasmittenti rispettivamente della potenza mas. di 150 e 300watt.

La prova scritta di radiotecnica consiste nel rispondere ad alcune domande riguardanti i seguenti argomenti:

Ahi! La Legge mi ha trovato senza patente e ora devo soffrire le tristi conseguenze: prigione e catene...

a) Elettrologia ed elettrotecnica.
b) Radiotecnica, Telegrafia, Telefonia.
c) Regolamento internazionale delle Radiocomunicazioni.

La prova pratica di trasmissione e ricezione radiotelegrafica auricolare in Codice Morse verrà fatta alla velocità di 40 caratteri al minuto per le patenti di prima classe, 60 caratteri al minuto per le patenti di 2.a classe, e 80 caratteri al minuto per le patenti di 3.a classe.

Ed ora qualche consiglio personale.

A chi vuole iniziare l'attività di OM (radio amatore) consigliamo di prendere la patente di radio-operatore di 1.a classe; poi, una volta ottenuta questa, e preso dimestichezza con il Tx, potrà eventualmente prendere la 2.a o la 3.a classe.

La parte più difficile dell'esame è — a nostro modesto giudizio — la ricezione telegrafica. Perciò consigliamo di fare molto ascolto di stazioni telegrafiche ad onde corte, e con molta pazienza cercare di riceverne i messaggi. Dovreste all'inizio accontentarvi di ricevere qualche carattere, senza perdere l'entusiasmo. Sarà necessario pure la costruzione di un oscillofono per esercitarsi nella manipolazione del tasto.

Se avete da parte qualche bigliettone da diecimila, *non spendetelo subito per costruirvi il trasmettitore!* Ma piuttosto spendetelo per procurarvi un buon ricevitore — magari di quelli Surplus che ancora si possono trovare con pochi soldi.

Sarebbe nostro desiderio dilungarci in ulteriori chiarimenti e consigli, ma ci vogliamo fermare. Tuttavia a richiesta dei nostri lettori (se questo argomento interesserà) ritorneremo ancora per renderci utili con altri consigli e descrizioni di apparecchiature.

A risentirci presto.

i 1NB

MINISTERO PP. TT.
Servizio Radio - Ufficio 1
ROMA

Il sottoscritto .... *nato a* .... *il* .... *residente a* .... *Via* .... *al fine di ottenere la patente di radiooperatore di* .... *classe, chiede a codesto On.le Ministero di essere ammesso agli esami che si terranno presso il Circolo Costruzioni TT di* ....

Allega alla presente domanda:

1) *due fotografie di cui una legalizzata;*
2) *attestazione di versamento di* L. 500 — *tassa d'esame* — *sul c/c postale* 1/206, *intestato al MINISTERO PP.TT., Servizio Radio, Uff.* 1 - *Roma;*
3) *una marca da bollo da* L. 100.

Il sottoscritto si riserva di presentare gli altri documenti di cui alle lettere a), b), d), g), h), i), n), o), *delle norme in vigore, non appena conosciuto l'esito dell'esame allo scopo di ottenere il rilascio della licenza di trasmissione.*

Con osservanza.

Data .... *Firma* ....

trasmettitore *di posizione* per missili

appiamo che molti nostri lettori sono appassionati di missilistica: a costoro dedichiamo questo progetto di micro-trasmettitore per missile.

Questo genere di complessi presenta due grandi vantaggi: radiogoniometrandolo, si può dedurre l'altezza massima raggiunta dal missile e quando esso è ricaduto, se rimane efficiente, ne facilita il rintraccio emettendo un segnale che può essere seguito con un ricevitore ad onde corte munito di antenna direzionale in Ferrite: cioè i vari, sensibilissimi ricevitori della Zenith, della RCA, della Sony, eccetera, eccetera.

Un trasmettitore per missili è più perfetto per quanto più è leggero, piccolo, robusto e in ultima analisi, meno costoso: perchè se il missile andasse — malgrado tutto — perso, sarebbe spiacevole perdere anche un trasmettitore che costa una certa cifra.

Tutte queste specifiche, si traducono infine in una sola: il complesso dev'essere semplice.

Esaminando lo schema elettrico del complessino che vi proponiamo (fig. 1), *noteremo che quanto a semplicità si è raggiunto un livello quasi assoluto: è ben difficile concepire un oscillatore* sicuro *più semplice di quello presentato!*

Il transistore è un PNP adatto per funzionare in RF fino a circa 10 MHZ: *questo complesso non è eccessivamente critico, rispetto al transistore oscillatore: però il complessino è studiato per transistori in grado di dissipare almeno* 100 *mW: pertanto saranno senz'altro da scartare per questo circuito transistori del tipo* 2N140, OC45, OC44 *e similari, per adottare dei transistori del tipo* 2N518, 2N635, 2N404, 2N584, CK28, *o anche gli anziani* 2N137, 2N123, *ecc. ecc.*

Il circuito è evidente: l'accoppiamento base-emittore genera un fenomeno reattivo che si traduce in un segnale persistente, la cui frequenza è determinata da valore di L 1 *con il condensatore da* 100 pF *in parallelo.*

La bobina L2 *che è strettamente accoppiata a* L1 *si carica di radiofrequenza per via induttiva e invia il segnale alla particolare antenna, che verrà descritta in seguito, attraverso il compensatore cp, che regola il tasso d'energia RF per i migliori risultati: cioè nell'aureo compromesso che viene raggiunto quando si ha il massimo trasferimento d'energia RF, senza che l'antenna carichi l'oscillatore, al punto che questo disinneschi, smettendo di funzionare.*

A parte il transistore, di cui abbiamo già detto, gli altri componenti il complesso sono i seguenti:

La pila: *una batteria micro-miniatura in grado di erogare* 15 *volts. Le più reperibili sono: la «* Berec B121 *» costruita in Inghilterra; la Pila-Zeta modello* S30 *costruita in Italia. Tra le due, noi abbiamo preferito la Zeta, non per una forma di campanilismo, deteriore in elettronica, ma perchè la pila* S30 *è più piccola e più leggera della equivalente d'oltre Manica.*

L'attivatore P: *in questo circuito non si usa un interruttore, ma « un attivatore »: infatti un interruttore è superfluo, in quanto il trasmettitore dovrà es-*

sere revisionato dopo ogni lancio, quindi dovrà essere estratto dal missile e tanto vale connetterlo con qualsiasi sistema semifisso per la durata del lancio; per esempio, attorcigliando due semplici fili o facendo contatto tra una vite e una molla.

Il condensatore d'accordo da 100pF, *è della serie Styroflex della « D: cati ».*

Il condensatore by-pass della base (100-pF), *sarà un qualsiasi modello ceramico a pasticca o a tubetto.*

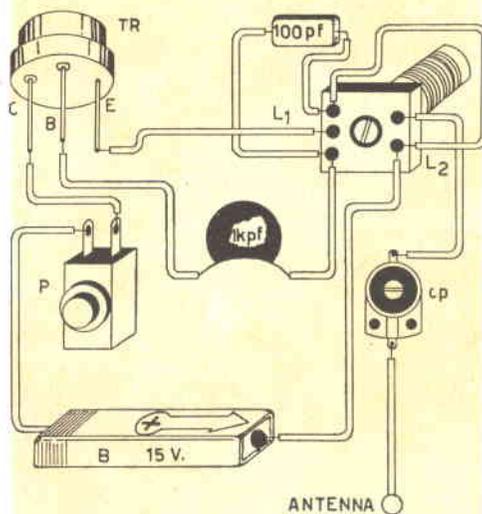
Il compensatore cp che varia la propria capacità da 3 a 50pF, con la rotazione completa, è un tipo ceramico: però potrebbe essere anche ad aria: senonchè il tipo di ceramica è più solido e più leggero.

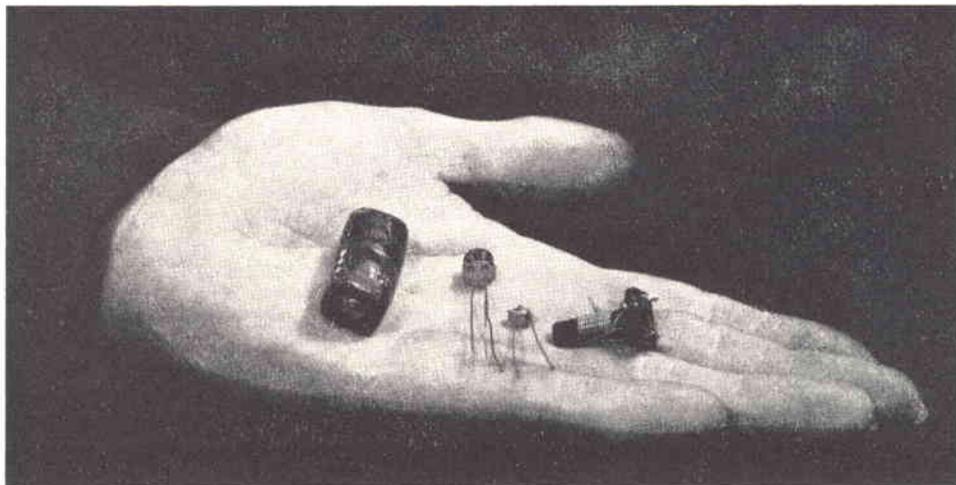
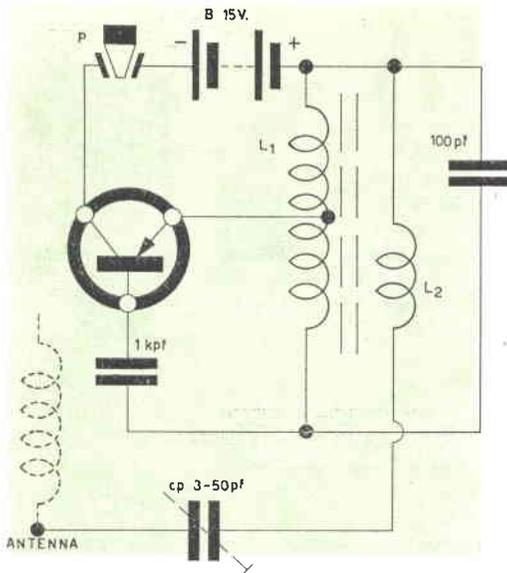
La bobina L1 *e la* L2 *sono avvolte su di un supporto in plastica munito di nucleo svitabile in Ferrite le cui dimensioni sono riportate a fig. 2.*

Sul supporto verranno avvolte, prima, 26 *spire di filo smaltato da* 0,3 *mm. distanti una dall'altra* 1/3 *di millimetro, cioè circa la sezione del filo, praticando una presa al centro dell'avvolgimento (dove la* 13.a *spira diventa la* 14.a): *questo avvolgimento sarà* L1.

Per avvolgere L2 *ci muniremo di filo da* 0,1 *o* 0,15 *o, alla peggio da* 0,2 *mm.,* ricoperto in cotone, *ed avvolgeremo* 8 *spire* fra le spire *della* L1, *verniciando infine il tutto con qualche isolante liquido per irrigidire l'avvolgimento.*

I cinque fili terminali di L1 *ed* L2 *verranno saldati alle linguette fissate sul supporto di plastica.*

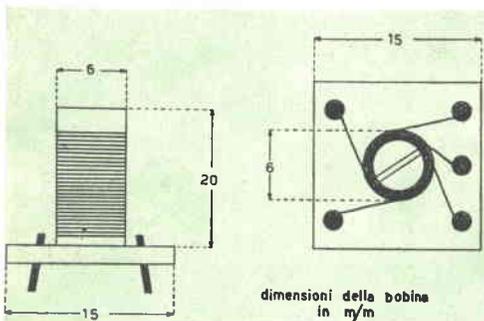
Per montare il trasmettitore dovremo provvederci di un supporto circolare di poco inferiore alla sezione del missile in cui andrà montato.

Schema pratico del trasmettitore. Per l'attivatore « P » vedi testo (a sinistra del disegno).

Parti impiegate per la costruzione del complesso. Da sinistra: pila, transistore, condensatore, bobina.

Schema elettrico del trasmettitore.

Detto supporto potrà essere di diversi materiali: anche di balsa, per esempio, o del nuovo isolante termo-acustico del genere « Cellulit » che è il materiale più leggero che sia possibile reperire.

Comunque, nella scelta dei materiali componenti, bisognerà sempre tenere presente il fattore peso *che è il più importante in questa costruzione: ogni* grammo *guadagnato ha la sua importanza.*

Per il montaggio esiste solo l'imperativo categorico di ottenere una rigidità estrema e la massima inamovibilità dei componenti.

Quindi provvederemo a fissare la pila con un robusto « cavaliere » di alluminio fissato con due bulloncini stretti con rondelline elastiche.

Il transistore verrà montato senza lo zoccolo, cioè facendo uso di tre ribattini quali capicorda, in cui i fili verranno saldati meccanicamente bene, *usufruendo delle famose pinze per dissipare il calore (vedi: lettere al direttore, fascicolo* n. 4, *anno* 1959).

Per fissare la bobina sulla base circolare, praticheremo 5 *fori su quest'ultima, facendovi passare le linguette capocorda della bobina, che verranno ritorte al di sotto, quindi usando collante in abbondanza tra la base della bobina ed il supporto circolare si perfezionerà la coesione.*

A parte i condensatori, il cui fissaggio è evidentemente la sola, ma efficiente e perfetta, saldatura dei due reofori, rimane da fissare ora il solo compensatore d'aereo CP: *usando quello da noi consigliato, cioè il tipo ceramico, sfrutteremo i due soliti fori: però non stringeremo a fondo le viti: altrimenti con il contraccolpo dell'atterraggio del missile potrebbe rompersi; invece di stringere le due viti sul compensatore, useremo otto rondelline elastiche disposte come segue: quattro per vite, due tra la testa della vite e il lato superiore del compensatore: due tra il lato inferiore del trasmettitore e la basetta circolare.*

Per questo complesso, a differenza di ogni altro sin qui presentato, l'installazione ha un'importanza del tutto particolare.

Però prima ancora d'installare il trasmettitore, si dovrà pensare ad isolarlo dal calore sprigionato dalla combustione della carica di lancio.

Il sistema più semplice è di forzare nel missile un « cuscinetto » formato da 3-4 strati circolari di amianto spesso 3-4 mm. ed un disco di alluminio lucidato a specchio nella faccia rivolta alla carica (vedi spaccato del missile).

Ciò fatto provvederemo a fissare, naturalmente, sopra *all'amianto, l'emittente in miniatura: poichè il fissaggio di quest'ultima deve risultare per quanto possibile elastico si potrà seguire la disposizione che appare allo « spaccato » del missile; usando un anello di gomma-piuma.*

A ogni trasmettitore occorre un'antenna: e maggiore è l'efficienza di quest'ultima, maggiore è la distanza cui il trasmettitore può inviare il segnale.

Un piccolo missile offre, purtroppo, poche possibilità per installare un'antenna

efficiente: *bisogna fare i conti con l'aereodinamica e l'equilibrio che non concedono che poche soluzioni. Dopo diverse prove, abbiamo « scoperto » che la più efficiente in questo caso è uno spezzone di filo aa connessioni a trecciola, isolato in vipla, il più possibile lungo, avvolto attorno al missile e fissato con dello* « Scotch Tape ».

Installazione del trasmettitore a bordo del missile.

MESSA A PUNTO

Installato il trasmettitore, completata l'antenna, connessa quest'ultima, sarà il momento di mettere a punto il trasmettitore.

Metteremo in funzione il tutto dando tensione al collettore.

Usando uno dei ricevitori prescritti sintonizzerereremo il segnale emesso, che può variare da 8 a circa 10 MC secondo la posizione del nucleo nella bobina.

Ci allontaneremo con il ricevitore fino che sentiremo il segnale molto attenuato. A questo punto un aiutante ruoterà il compensatore fino a che il segnale giunga il più forte possibile. Questa operazione, deve essere fatta con un cacciavite di plastica, altrimenti chiamato « chiave per tarare ».

Un'ultima cosa: siete missilisti? O simpatizzanti? Tecnici aeronautici? Scrivete a « Costruire Diverte », reparto missili, Via Triachini, 1 - Bologna, perchè crediamo *nella missilistica e vorremmo formare una agguerrita « myssile branch » cui presto interesseremo anche esperti internazionali.*

i "Piccolissimi"

del Dott. Ing. MARCELLO ARIAS

Una famiglia di micro-ricevitori ad alta efficienza

prima parte

Non mi sembra che per interessare il radiodilettante sia sempre necessario proporgli apparecchi « clamorosi » o « nuovi ».

Del resto i principi basilari della Radiotecnica sono quelli che sono e i circuiti usati sono sempre gli stessi: amplificazione diretta, reazione, superreazione, reflex, supereterodina.

I meriti di un apparecchio destinato a suscitare interesse devono essere la relativa semplicità e il sicuro funzionamento.

Da più di dieci anni mi diletto di montaggi radio anche assai complessi ma vi assicuro che ho sempre avuto un grande interesse per i piccoli ricevitori dai circuiti semplicissimi.

E' noto agli amici radiodilettanti che molti microricevitori sono lunatici. In effetti molto spesso funzionano bene in una stanza e non in un'altra, con una antenna corta e non con una lunga o viceversa e sono selettivi quando pare a loro. Se c'è il sole o se nevica cambiano d'umore; le prestazioni sono appena passabili oggi e ottime domani, buone di giorno, cattive di sera o viceversa.

La realtà è che i piccoli ricevitori non hanno comandi o circuiti che « sentono » e automaticamente compensano le molte variazioni che subiscono nel tempo i parametri fondamentali: tensione di alimentazione (rete o pile); intensità del segnale nel tempo (propagazione diurna e notturna) e così via.

Per di più la R.A.I. e le altre emittenti, per motivi tecnici e organizzativi irradiano con livelli di potenza e profondità di modulazione variabili nelle diverse ore e in occasione di determinate trasmissioni.

Fortunatamente posso dire che tutti i miei « piccolissimi » non sono lunatici.

Il prototipo è stato progettato come monovalvolare in alternata destinato alla ricezione in cuffia.

E' stato mio desiderio evitare un circuito che richiedesse una messa a punto delicata e critica. Di conseguenza ho scartato il classico « reazionario » che molto spesso dà risultati soddisfacenti solo a prezzo di calibrazioni accurate e di pesanti dosi di fischi strazianti. Consegue a questo indiriz-

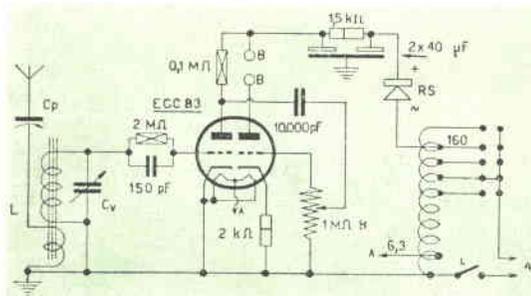
zo preliminare il semplice binomio Alta Frequenza, Bassa Frequenza.

L'Alta Frequenza deve garantire almeno una buona selettività, la Bassa Frequenza un volume, sonoro sufficiente. Orientamenti di massima per il circuito A.F. sono l'uso di un Cv ad aria che assicura una bassa percentuale di perdite, e la scelta accurata di una bobina ad elevato fattore di merito e capace al contempo di collaborare efficacemente alla selettività.

E' necessaria una valvola « doppia »; ho scelto la ECC83 *doppio triodo di caratteristiche eccellenti e di consumo ridottissimo. Oltre alla* ECC83 *(corrispondente europea della* 12AX7*) sono state provate anche la* 12AU7 (ECC82) *e ancora le* 12AT7 *e* 6BK7A, *tutte con ottimo risultato. L'unica differenza è che, mentre la* ECC83 *ha un consumo dell'ordine di* 1mA *per placca, nelle condizioni di funzionamento del circuito, le altre valvole a parità di resa assorbono circa 5 volte di più. Un triodo lavora come rivelatore e amplificatore, e l'altro triodo amplifica fortemente in* B.F. *Il tutto è normale e quasi « canonico », come si era già preannunciato.*

Ma il circuito A.F. e in particolare la selettività sono

stati particolarmente curati: ho provato circuiti «trappola» e vernieri d'ogni tipo; ho disposto variabili ad aria e a mica in parallelo e in serie a bobine e bobinette d'ogni sorta e d'ogni marca, come testimoniano numerose fotografie da me scattate. Il risultato migliore è stato ottenuto disponendo un semplice compensatore ad aria in serie sul circuito d'aereo: esso ha la classica funzione di adattatore d'antenna, ma collabora in maniera essenziale alla selettività del ricevitore perchè ha una azione veramente drastica: una piccola rotazione taglia fuori in maniera molto netta le emittenti indesiderate.

Se il compensatore non è provvisto di asta di comando, si agisce su di esso a mezzo di un cacciavite. E' molto meglio saldare alla estremità dell'asse motore una asticciola cui si possa applicare una manopolina. Io ho troncato in

Schema elettrico del ricevitore a valvole.

due l'asticciola di un vecchio detector a galena: l'asta è d'ottone e si salda molto facilmente e per di più ha un pomellino alla estremità che funge da manopola; naturalmente è bene prima raschiare o limare le zone da saldare per mettere a nudo l'ottone non ossidato, onde procedere bene e in fretta.

Il compensatore deve essere ben isolato e in ottime condizioni: a tale proposito è da osservare che è indispensabile connettere il rotore all'antenna e lo statore all'entrata del circuito di accordo perchè la disposizione inversa fa si che all'atto della regolazione la mano dell'operatore disturba sintonia. Naturalmente, sia rotore che statore devono essere isolati da massa, per cui necessita un supportino isolante, nel caso il compensatore non abbia la basetta ceramica. Io ho saldato il collegamento di rotore direttamente alla boccola di antenna: la boccola è ben stretta e regge benissimo ma per maggior sicurezza ho anche assicurato la basetta ceramica al telaio.

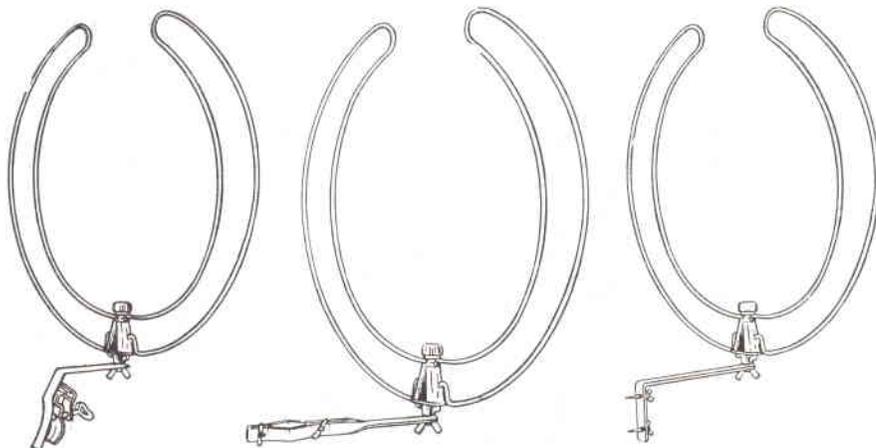
Dobbiamo ora occuparci della bobina: è un elemento di importanza capitale. La Microdyn 021 *ha dato ottimi risultati senza alcuna modifica nè alterazione dello schema.*

Colgo l'occasione per comunicare agli amici lettori che è possibile trovino i rivenditori momentaneamente sprovisti delle 021 *perchè la Microdyn si è dedicata in particolare al settore* B.F. *e non produce più le ben note bobine. La pesante eredità è stata raccolta dalla Ditta Helvet di Bologna che da tempo si dedica a costruzioni radioelettriche. La Helvet ha affrontato la produzione, ma forti impegni assunti per grosse forniture a Ditte costruttrici hanno ritardato le consegne ai dettaglianti; queste inizieranno a giorni, come mi è stato assicurato da dirigenti della medesima.*

Le bobine Helvet hanno praticamente caratteristiche uguali alle Microdyn e danno risultati ottimi.

Naturalmente è stata provata anche la ben nota Corbetta CS2 *che ha il* N. 0/486 *del catalogo* G. B. C.

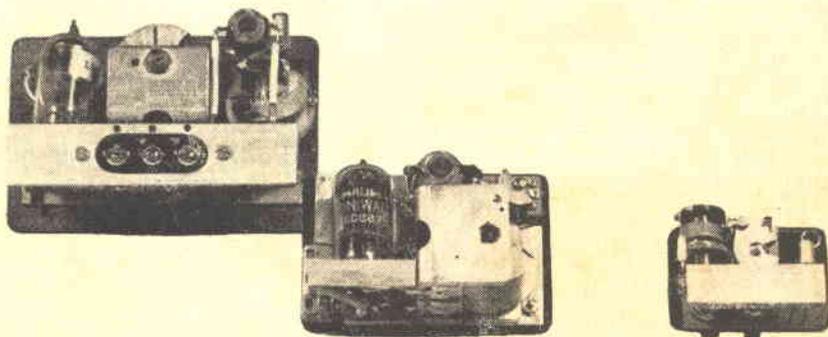
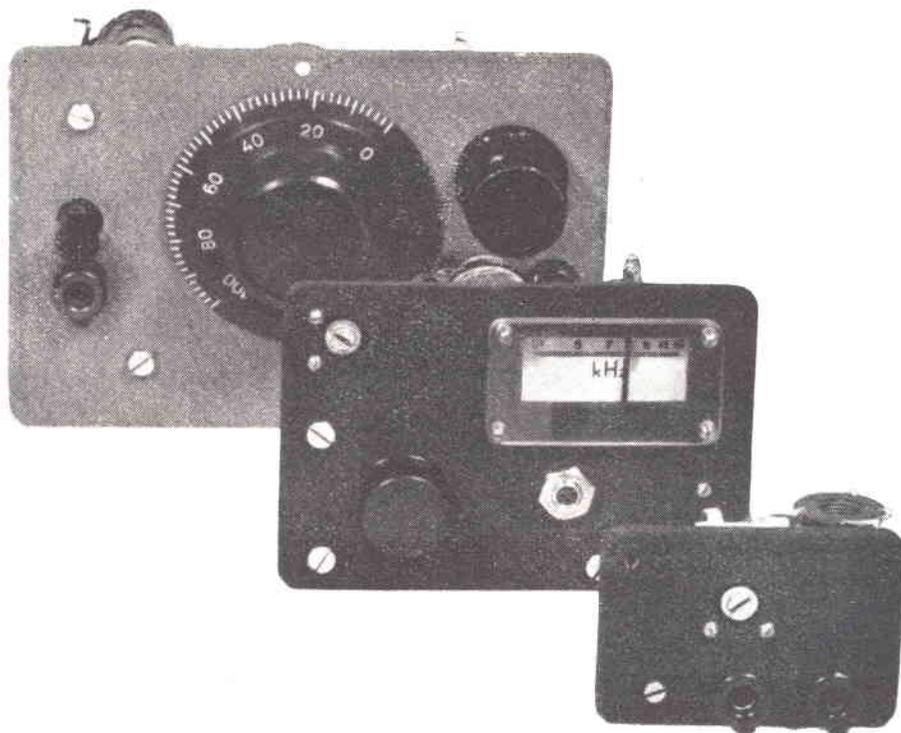
Inserita nel circuito questa bobina ha denunziato un comportamento nettamente diverso: la gamma onde medie è risultata più ampia, il che però coincide con un maggiore raffittimento delle emittenti. La cosa non preoccupa certo gli amici di Roma, Torino, Firenze ecc. che hanno le due principali emittenti molto distanziate nella gamma, e conseguono pertanto il duplice vantaggio di una ottima selettività e di una gamma molto « piena ».

Ciò consente, specie dopo la mezzanotte, un ascolto assai piacevole di molte emittenti estere. Un particolare curioso è dato dalle prove da me effettuate tra le quattro

e le cinque della notte di San Silvestro, al rientro in casa dopo aver salutato l'Anno Nuovo in casa di amici. L'ascolto era veramente appassionante e non mi sarei aspettato di ricevere tante emittenti estere (la RAI era già a nanna) così nitide e indisturbate. Ne ho contate otto chiare e forti, ma almeno altre cinque o sei erano ancora intelligibili.

Ma stavamo discutendo della bobinetta CS2. *Per separare convenientemente le emittenti nelle città e località in cui il I e II programma nazionale hanno frequenze molto vicine è necessario apportare una piccola modifica alla* CS2. *Si deve svolgere tutto l'avvolgimento di sintonia e ribobinarlo alla rinfusa a circa* 4 *mm. di distanza dall'avvolgimento d'antenna. Occorre procedere con una certa cura perchè il filo è un Litz a capi sottilissimi, ma il lavoro è semplice e si porta a termine in un quarto d'ora al massimo Un po' di mastice o di Vinavil immobilizzano le spire. Regolando ora il nucleo ed eventualmente avvicinando o allontanando l'avvolgimento in questione da quello d'aereo si otterrà una selettività molto spinta. Col nucleo completamente estratto io ascolto le due nazionali con volume sonoro molto alto e completamente separate: è sufficiente una rotazione inferiore ai* 10 *gradi, sia per* Cp *che per* Cv.

L'apparecchino è stato provato anche sulle onde corte con risultati apprezzabili. Il semplice circuito accordato in questo caso non è del tutto soddisfacente e conviene ricorrere alla reazione. Mantenendo il Cv *da* 500 pF *e con il solito* Cp *sull'aereo, bisogna autocostruirsi la bobinetta.*

Per i 30 *metri si avvolgono* 7 *spire di filo* ∅ 1 mm *spaziate di* 1 mm; *si può adoperare il filo* ∅ 1 mm *ricoperto in plastica che gli elettricisti adoperano per gli impianti luce di potenza. La plastica ha spessore* 0,5 mm *per cui facendo l'avvolgimento a spire serrate, la bobina risulta di costruzione molto semplice; il diametro interno è* 13 mm. *Con un po' di filo forte per cucito si bloccano le spire nella posizione voluta. Nello spazio tra spira e spira si avvolgono* 7 *spire di filo di rame smaltato* ∅ 0,3 mm.

Interno dei ricevitori.

Aspetto dei montaggi della parte del pannello.

per l'antenna. Su un supportino isolante ⌀ 13 mm. *che può essere una grossa matita o un tubetto di cartone, pla-stica ecc. (io ho usato il famoso jack femmina* JK-26!) *si avvolgono 6 spire dello stesso filo da 0,3 per la reazione. Si toglie la bobina per onde medie quindi si salda un capo dell'avvolgimento d'aereo o.c. a* Cp, *l'altro a massa.*

I capi dell'avvolgimento di sintonia vanno uno a Cv, *l'altro a massa; le spire di reazione vanno connesse con un capo a massa e con l'altro, tramite un condensatore da* 250 pF *alla placca del* 1° *triodo. Acceso l'apparecchio, udrete sibili e fischi infernali; se così non fosse accostate lentamente l'avvolgimento di reazione agli altri due, infilando il tubetto di sopporto entro le spire di sintonia e aereo.*

Se neanche così si manifesta l'innesco, invertite i capi della bobina di reazione. Quando dunque i vostri orecchi saranno deliziati da un sano concerto di fischi, portate la bobina di reazione nella posizione optimum di innesco (appena spariscono i fischi) e sintonizzate col variabile e con il compensatore: la rotazione di Cv *probabilmente vi costringerà a ritoccare la posizione di innesco. L'ascolto è molto buono e interessante.*

(Seguito e fine al prossimo numero)

del Prof. A. Cotta Ramusino

La misura delle basse resistenze

A voi, giovanetti, a cui certamente non manca nè la buona volontà nè l'intelligenza e che apprendete, attraverso le pagine di questa Rivista, tante e tante nozioni di elettricità, vi sarà certamente utile questo semplice apparecchio per misurare, con una certa approssimazione, le basse resistenze ohmiche.

E' noto che l'ohmetro e il Wheastone sono due strumenti che rivelano il valore delle resistenze, ma quando queste sono di valore piuttosto basso, ossia di pochi ohm, si può usare questo facile apparecchio alla portata di tutti.

Si prenda innanzitutto un potenziometro di 500 Ohm del tipo lineare di buona marca in cui l'avvolgimento del filo sia fatto a regola d'arte.

Bisogna procurare inoltre una resistenza fissa di valore conosciuto R_n (resistenza nota) e che sia, a stima, pressapoco come la resistenza da misurare.

Un piccolo trasformatore da campanelli da 5 W è più che sufficiente ed infine, una vecchia cuffia telefonica.

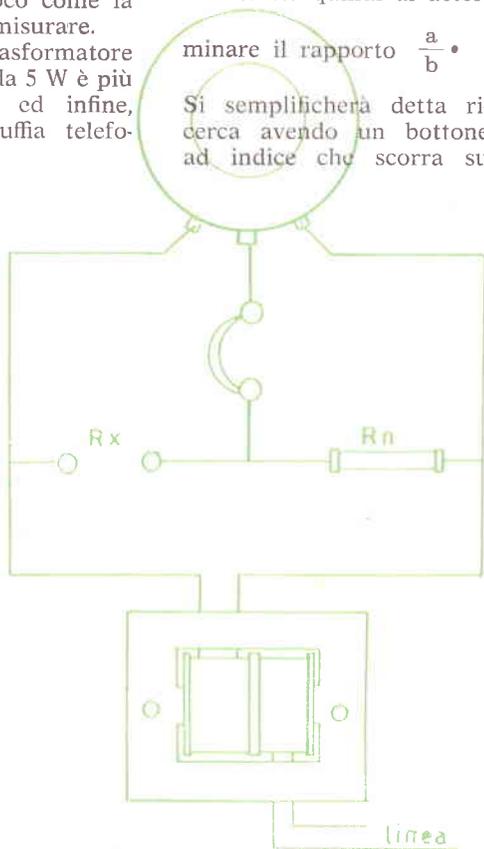
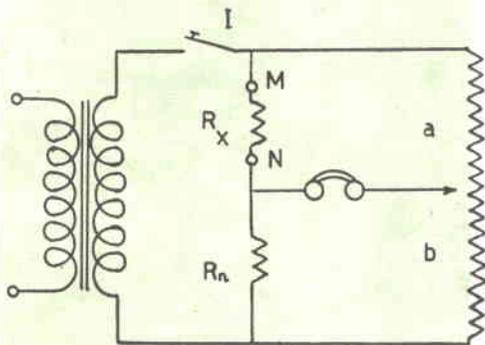
Il tutto si disporrà come in figura.

Chiudendo l'interruttore I si udrà, nella cuffia, un ronzio dovuto alla corrente alternata, la cui intensità varia manovrando il bottone del potenziometro.

Questo deve essere fermato nella posizione dove si ode più debole possibile o addirittura il silenzio.

Si tratta quindi di determinare il rapporto $\frac{a}{b}$.

Si semplificherà detta ricerca avendo un bottone ad indice che scorra su

Il « Ponte ». In basso lo schema elettrico e a destra lo schema pratico.

una scala portante delle esatte divisioni.

Il rapporto $\frac{a}{b} \times R_n$ dà il valore della resistenza incognita.

Si supponga di dover misurare una resistenza R_x che a stima possiamo prevedere un valore inferiore ai 500 Ohm.

Si prenda la Resistenza R_n (resistenza nota) di 500 Ohm e, messa la R_x nelle due boccole MN si chiuda l'interruttore e si ascolti il telefono. Si ruoti il bottone del potenziometro e si supponga di udire il minimo ronzio in una posizione in cui la parte *a* sia una metà di *b*, sarà allora:

$$\frac{a}{b} = \frac{1}{2}$$

quindi si avrà:

$$R_x = \frac{1}{2} \times 500 = 250 \text{ Ohm}$$

La resistenza, dunque, sarà di 250 Ohm.

E' evidente che una falsa interpretazione del rapporto porta a calcoli errati, perciò consiglierei di prendere un indice piuttosto lungo che scorra su una scala abbastanza ampia in modo da poter eseguire molte divisioni e quindi ottenere un rapporto con buona approssimazione.

Volendo ancora migliorare il sistema, sarebbe bene alzare la frequenza delle pulsazioni della corrente.

E' noto che la normale rete è di 50 periodi e volendo aumentarne le interruzioni si può porre in serie al circuito di bassa tensione un interruttore a martello, ossia praticamente il meccanismo di un campanello.

L'ancoretta di questo, con il suo moto alternativo, farà le volute interruzioni.

Come è logico, si dovrà disporre la vite di contatto con la lamina vibrante in modo da ottenere la massima vibrazione.

Eseguendo tale modifica si può, in luogo della corrente alternata, usare per il funzionamento, una comune piletta e costruire così un comodo apparecchio portatile.

Ecco, che con spesa modesta e con un'ora di passatempo potrete realizzare un dispositivo che potrà essere utile e vantaggioso in molti casi.

Il termometro a sonda

Si può dire tranquillamente che un « termometro a sonda » serve a chiunque fa qualcosa.

Esagerato? Beh, se non ci credete... seguiteci.

Premesso che un termometro a sonda è un misuratore di calore molto preciso, costituito da una scatola fissa su cui è l'indicatore e di un braccio flessibile o sonda, di sezione limitata e con una testa esploratrice rigida e sottile, sì da poter giungere in qualsiasi punto piano, fessura o interstizio e che il tutto (scatola-indicatore compresa) dev'essere autonoma come alimentazione, sì da essere portatile. Premesso tutto questo, cominceremo con gli esempi.

Un uso « nobile » del termometro a sonda è il servizio in sala operatoria, per misurare rapidamente la temperatura in diversi punti del corpo del paziente: il che evidentemente ispira l'uso più generico ma altrettanto utile di termometro per misurare la febbre in ambulatorio o presso il domicilio dell'assistito: infatti il termometro, elettronico, a sonda, ha il vantaggio di un tempo di salita più breve del normale termometro a mercurio, quindi è particolarmente utile per misurare la febbre a bambini, che, si sa, sono più irrequieti e tendono a falsare la misura, muovendosi.

Evidentemente, le stesse considerazioni riportate valgono anche per l'uso veterinario dell'apparecchio.

Passiamo a un altro campo: poichè la sonda è ermetica ed impermeabile, il termometro ha una gamma di usi nella chimica, estremamente vasta: dalla prova di liquidi a quella di solidi e di gas.

Può il termometro servire a meccanici? Certo! Per verificare l'efficienza di un flusso raffreddante, o dell'olio che circola in un motore, o il riscaldamento di un cuscinetto, ecc., ecc.

E al giardiniere? Ma certo! Nelle serre il termometro è addirittura indispensabile, col vantaggio che, mentre la sonda può essere posta nella coltivazione, tra le piante, l'indicatore può essere posto a distanza, vicino a una scrivania per il sorvegliante o addirittura in un altro locale.

All'elettronico allora? Credevate di prenderci « in castagna »! Eh, no! All'elettronico il termometro a sonda serve come e forse più che a qualsiasi altra categoria: per misurare, per esempio la temperatura dei trasformatori d'alimentazione sotto carico, oppure — interessante uso — per cautelarsi che i transistori di potenza non superino la massima temperatura, andando fuori uso. O, sempre nel nostro campo, per provare la temperatura interna di chassis che contengano stadi RF di potenza, raffreddati ad aria constatando la efficienza del raffreddamento.

E poi... ma basta! Crediamo ormai di avervi convinti; questi non sono che pochi e sparsi usi del complesso, però vogliamo farvi grazia del seguito, per passare alla descrizione dell'elaborato del nostro laboratorio.

Basandoci sulla scorta di esperienza re-

Il termometro durante l'uso.

lativa a un termometro a transistore, progettato dal Direttore, un paio d'anni fa, (progetto pubblicato da una nota rivista divulgativa nel 1958), *il* nostro *termometro a sonda ha seguito l'evoluzione dei tempi, e invece di usare un* transistore *come elemento sensibile, che era stato usato perchè il mercato non presentava di meglio, usa un* varistore: *nuovo semiconduttore che, possiamo dire, è* progettato *per variare la propria resistenza in funzione della temperatura, inversamente al transistore; pertanto permette al termometro a sonda (che in omaggio al progenitore a transistore, potremmo chiamare « secondo termometro a semi-conduttore ») un funzionamento più progressivo e lineare.*

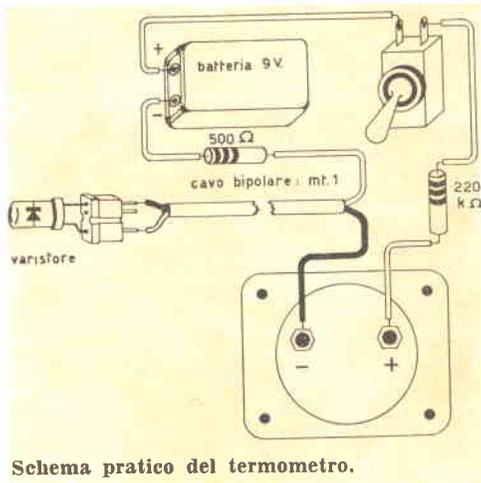
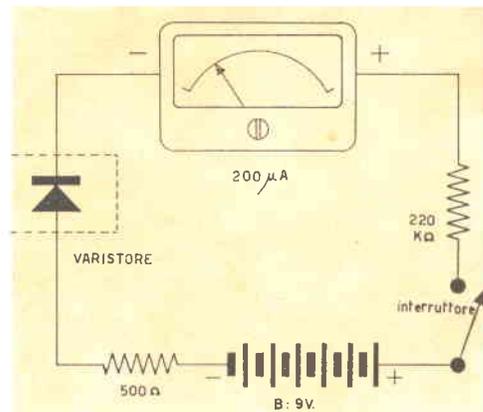
Poichè siamo nettamente del parere che la nostra pubblicazione debba insegnare non solo a stringere viti e saldare, ma anche su che principi funzionano le apparecchiature presentate, anche per introdurre i meno esperti nell'affascinante teoria elettronica, faremo ora alcune righe di teoria per spiegare « perchè funziona » questo termometro.

Come si vede dallo schema elettrico, l'elemento sensibile al calore in circuito, è il varistore.

Il funzionamento, diciamo, « definitivo », è il seguente: quando la temperatura cresce, la resistenza interna del varistore cala.

Pertanto, crescendo la temperatura, scorre dal negativo della pila una corrente, attraverso la resistenza R1, *il varistore,* l'indicatore, *la resistenza* R2.

Attraversando l'indicatore, l'indice muove verso il fondo-scala, proporzionalmente

Schema elettrico del termometro.

Schema pratico del termometro.

e a seconda della corrente che passa: quindi, più cresce la temperatura, più cala la resistenza del varistore, più cresce la corrente, più marcata è l'indicazione.

Ma perchè *il varistore* cala *la propria resistenza interna se* cresce *la temperatura? Ciò è più complicato, relativamente.*

Il varistore è un semiconduttore e come tutti gli appartenenti alla categoria è molto influenzabile alla temperatura: questo, perché ha degli elettroni che si possono spostare da un atomo all'altro, in presenza di quella forza chiamata « Agitazione termica »: cioè del calore, in definitiva, che tende a rendere meno stabile la coesione degli atomi liberando elettroni da cui lo stabilirsi di una corrente.

In un « varistore » la maggiore conduzione è proporzionale al calore con una curva piuttosto ripida.

Se il lettore avrà seguito quanto abbiamo esposto sinora con attenzione, si sarà reso pienamente conto di come funzioni il nostro termometro; quindi possiamo considerare chiusa la teoria inerente al congegno, per passare alle solite note pratiche costruttive, dedicate a quei lettori che desiderano costruirsi un duplicato del nostro progetto, sia per ragioni di studio, sia per utilizzare il termometro nella loro professione, o addirittura per costruirlo e rivenderlo realizzando ottimo profitto.

Il materiale occorrente per la realizzazione pratica è il seguente:

Un varistore marca « Sony » (Giapponese) tipo 1T57.

Un zoccolino per transistori a tre pie-

dini, di cui non si userà il piedino centrale (base) che potrà essere asportato strappandolo via con una pinzetta.

Una guaina flessibile di plastica lunga da 1 a più metri (secondo le necessità del costruttore), nonchè due cavetti diversamente colorati, anch'essi flessibili ed evidentemente lunghi come la guaina.

Una resistenza da 500Ω 1/4W.

Una resistenza da 220KΩ 1/4W.

Una pila da 9 volts tipo per ricevitori portatili.

Un interruttore a leva.

Un microamperometro da 200 μA ovvero 0,2 mA.

Una cassettina in legno, plastica o metallo.

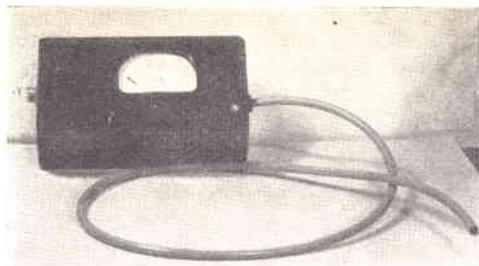
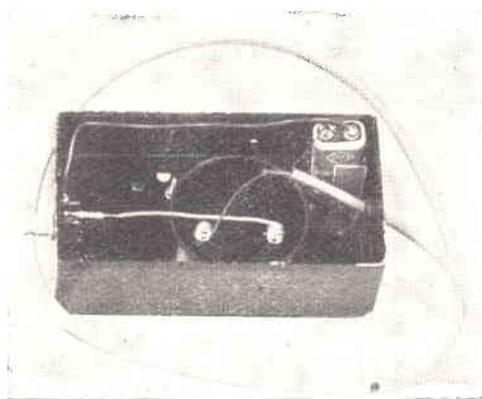
Viti, stagno, un gommino passacavo, minuterie varie.

Per il montaggio, inizieremo dalla scatoletta, fissando sul pannello di questa l'indicatore, l'interruttore, un gommino da cui esce il cavo con in testa il varistore.

All'interno della scatola eseguiremo i pochi collegamenti necessari, rispettando le polarità della pila e dell'indicatore, marcate allo schema elettrico.

Ciò fatto, infileremo i cavetti dentro la guaina e facendoli fuoriuscire da una estremità, ne salderemo i due capi ai piedini di uno zoccolino per transistore: ciò fatto tireremo indietro i due cavetti, in modo che lo zoccolino si innesti dentro la guaina; quindi lo fisseremo definitivamente con un giro stretto di nastro plastico.

Nello zoccolino innesteremo il varistore i cui fili terminali saranno stati tagliati a una lunghezza di circa 2,5 mm.

Interno del termometro. La pila è a sinistra.

Aspetto esterno del termometro.

A questo punto, faremo passare per il gommino il cavetto-sonda e salderemo al loro posto i due cavetti interni, curando che il capo proveniente dal «catodo» vada connesso alla resistenza da 500Ω, mentre il capo dell'«anodo» verrà connesso all'indicatore.

Ultimate queste 1/4W. connessioni azioneremo l'interruttore: l'indice del microamperometro si sposterà un po' verso il centro della scala perchè segnerà la temperatura dell'ambiente.

Ora stringeremo tra le dita il varistore e l'indice salirà ancora perchè segnerà la temperatura del corpo dell'operatore.

Faremo anche un controllo inverso: abbandoneremo la presa sul varistore e la appoggeremo su una superficie metallica: l'indice scenderà precipitosamente, perchè il metallo dissiperà il calore.

Per finire, porteremo il termometro in giro per la casa, scegliendo punti più o meno riscaldati per constatare le variazioni nelle misure.

Ora il termometro è completo e funzionante ma non ancora utilizzabile *perché anche se vediamo che con un calore maggiore si ha una maggiore deflessione dell'ago indicatore, non possiamo « leggere » i gradi di temperatura.*

Occorrerà quindi fare una tabella di comparazione *tra la scala dell'indicatore e la* temperatura.

Il nostro indicatore da 200 e 250 μA fondo-scala, avrà la scala divisa in 10 o più frazioni.

Per usare lo strumento bisognerà sapere che temperatura corrisponde a una determinata indicazione: per esempio, a 50 μA.

Il sistema più semplice è fare la « taratura per confronto » usando un termometro comune come campione assieme al nostro termometro, e segnare le corrispondenti temperature.

Per esempio: quando il termometro segna 20°C, e l'indicatore segna 25 μA, è evidente che 25 μA sono 25°C; quando il termometro segna 60°C e l'indicatore segna 120 μA, è evidente che 120 μA sono 60°C.

Eseguendo diverse prove, dentro al frigorifero e vicino alla stufa, in cantina e nell'appartamento ecc. ecc., avremo una tabella completa.

E' evidente che il termometro preso a campione dovrebbe essere per quanto possibile preciso, altrimenti il suo scarto verrebbe a sfalsare anche la tabellina di confronto. Se volete un consiglio, rivolgetevi a un laboratorio della Università della città ove risiedete, spiegate il caso e chiedete che vi venga concesso di fare le misurazioni: di solito sono molto gentili e hanno strumenti d'alta precisione: proprio ciò che a voi serve.

Quando avrete una tabellina completa: per esempio:

10 μA	+2°C	60 μA	+25°C
15 μA	+5°C	70 μA	+30°C
20 μA	+10°C	100 μA	+40°C
30 μA	+15°C	150 μA	+60°C
40 μA	+18°C	200 μA	+80°C
50 μA	+20°C		

sarete in grado di utilizzare il vostro termometro direttamente, misurando rapidamente la temperatura di « qualsiasi cosa » per « qualsiasi attività ».

Prezzi dei componenti:

Varistore 1T57	L. 1600
Resistenza da 500Ω	» 20
Resistenza da 220KΩ	» 20
Pila da 9 V.	» 400
Interruttore unipolare	» 300
Microamperometro 200/250 mA .	» 5.000

TELEVISORE A 110°
SM/1800
GBC
MILANO
VIA PETRELLA, 6
TEL. 211.051 (5 linee)
Gratis
inviamo a richiesta
l'opuscolo illustrativo
contenente
gli schemi e le norme
di montaggio
del TV/1800
nonchè le istruzioni
per l'allineamento